DATA4 ITALY S.p.a.
Piazza Eleonora Duse, 2
20122 Milano (MI) - Italia

DATA CENTER LOCALIZZATO NEI TERRITORI COMUNALI DI CORNAREDO E SETTIMO MILANESE (CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO)

MASTERPLAN DEFINITIVO

Studio di Impatto Ambientale

TITOLO ELABORATO

Risposte alle richieste integrazioni e pareri - TEMATICA ATMOSFERA

R.17

11/2025	1	0	Prima Emissione	Iride	Data4	Data4
DATA	**ED.**	**REV.**	**DESCRIZIONE**	**REDATTO**	**VERIFICATO**	**APPROVATO**

Istituto per la Ricerca e l'Ingegneria Dell'Ecosostenibilità

CODICE ELABORATO
R.17_Risposte alle richieste integrazioni e pareri - TEMATICA ATMOSFERA

SCALA

FOGLIO

NOME FILE	AMBIENTE SOFTWARE
R.17_Risposte alle richieste integrazioni e pareri - TEMATICA ATMOSFERA.pdf	Autocad

IL PRESENTE DOCUMENTO E' DI PROPRIETA' ESCLUSIVA. E' VIETATA LA RIPRODUZIONE O COMUNICAZIONE A TERZI DEL CONTENUTO SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE.

1 Introduzione 3
2 Impatti cumulativi 7
2.1 Recettori 7
2.2 Risultati 9
3 Risposte alle richieste di integrazione 11
3.1 Valori di fondo 11
3.2 Recettori 12
3.3 Scenario 1 di emergenza (Blackout di 2 e 10 ore di 1 edificio) 14
3.3.1 PM10 15
3.3.2 NO2 17
3.3.3 NOx 19
3.3.4 CO 20
3.4 Scenario 2 di emergenza (Blackout di 2 e 10 ore dell'intero MIL01) 21
3.4.1 PM10 22
3.4.2 NO2 24
3.4.3 NOx 26
3.4.4 CO 27
3.5 Scenario 3 di manutenzione 28
3.5.1 PM10 28
3.5.2 NO2 31
3.5.3 CO 34
3.6 Risultati per la verifica dei limiti della direttiva UE 2024/2881 35
3.6.1 Scenario 1 di emergenza (Blackout di 2 e 10 ore di 1 edificio) 36
3.6.1.1 PM10 36
3.6.1.2 NO2 38
3.6.1.3 CO 42
3.6.2 Scenario 2 di emergenza (Blackout di 2 e 10 ore dell'intero MIL01) 43
3.6.2.1 PM10 43
3.6.2.2 NO2 45
3.6.2.3 CO 49
3.6.3 Scenario 3 di manutenzione 50
3.6.3.1 PM10 50
3.6.3.2 NO2 52
3.6.3.3 CO 55
3.7 Cantiere 56

3.7.1 I fattori di emissione 57
3.7.2 Analisi emissiva 59
3.7.3 Best practice in fase di cantiere 60
3.8 Chiarimenti 61
3.9 Approfondimento – Valori massimi delle concentrazioni orarie di NO2 64
3.10 Building downwash 66

1 Introduzione

Con il presente documento di integrazione allo Studio Atmosferico si risponde alle richieste di integrazione, di seguito riportate:

- della Regione Lombardia (Protocollo T1.2025.0123053 del 11/09/2025) in merito al "Progetto D4 Data Center MIL1 – Masterplan campus" (rif. MASE ID13540);
- del MASE (nota U.0015267.20-10-2025).

Nel capitolo 2 del presente documento si risponde, relativamente alla componente ambientale atmosfera, al punto 1.1 del capitolo "A – Aspetti generali" delle richieste della Regione Lombardia, di seguito riportato:
"Valutare gli impatti cumulativi sulle componenti ambientali generati dall'esercizio di tutti i data center e di altre attività impattanti, sia già in esercizio che in progetto, che insistono sul territorio in esame, secondo quanto previsto dalle "Linee Guida per le procedure di valutazione ambientale dei data center" redatte del MASE. Fornire dati quantitativi e rappresentazioni grafiche a supporto delle analisi effettuate.
Si riportano di seguito gli insediamenti di data center, già in esercizio o in fase di attivazione, in prossimità all'insediamento in esame:

- *ML7 e ML8 Equinix – assoggettato a Verifica di assoggettabilità a VIA conclusasi in data 28/03/2023 (codice MASE ID9051);*
- *MXP2 Vantage (codice MASE ID10312) – assoggettato a Verifica di assoggettabilità a VIA conclusasi in data 05/03/2024;*
- *MIL03 Microsoft (codice MASE ID10873, codice regionale VIA0228-MA) – assoggettato a Valutazione dell'impatto ambientale conclusasi in data 13/05/2025;*
- *ML9 Equinix (codice MASE ID11214, codice regionale VER0037-MA) - assoggettato Verifica di assoggettabilità a VIA conclusasi in data 15/05/2025.".*

Parimenti il MASE ha richiesto:

- punto 1.e. Nel territorio in esame risultano presenti o in fase di attivazione i seguenti insediamenti di data center, per i quali si dovranno considerare gli effetti cumulativi con l'impianto oggetto di valutazione:
  • ML7 e ML8 – Equinix, assoggettati a procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA, conclusasi in data 28/03/2023 (codice MASE ID9051) – In comune di Settimo Milanese.
  • MXP2 – Vantage, assoggettato a procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA, conclusasi in data 05/03/2024 (codice MASE ID10312) – In comune di Settimo Milanese.
  • ML9 – Equinix, assoggettato a procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA, conclusasi in data 15/05/2025 (codice MASE ID11214, codice regionale VER0037-MA) - In comune di Settimo
  ID_VIP 13540 - Progetto D4 Data Center MIL1 - Masterplan campus - DATA 4 MILAN S.P.A.
  2 di 12
  Milanese.
  • MIL03 – Microsoft, sottoposto a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, conclusasi in data 13/05/2025 (codice MASE ID10873 - In comune di Settimo Milanese e codice regionale VIA0228-MA);
  e)
  È necessario valutare in modo approfondito gli impatti cumulativi sulle diverse componenti ambientali derivanti dall'esercizio congiunto di tutti i data center e delle altre attività a potenziale impatto presenti o in corso di realizzazione nell'area oggetto di analisi, in conformità con le "Linee Guida per le procedure di valutazione ambientale dei data center" emanate dal MASE

- Punto 12. Il Proponente dovrà effettuare un'analisi e una valutazione degli impatti cumulativi del progetto, non soltanto con riferimento all'intero Campus, ma anche in relazione ad altri interventi esistenti o già autorizzati, siano essi Data Center o altre tipologie di insediamenti (logistici, industriali o connessi a traffico veicolare), che possano determinare emissioni dirette o indirette con effetti sul medesimo contesto territoriale e ambientale.

Nel capitolo 3 invece si risponde alle richieste di integrazione, relative alla componente Atmosfera, della Regione Lombardia e del MASE, di seguito riportate.

Regione Lombardia:

1. *per una valutazione maggiormente cautelativa, simulare anche un ulteriore scenario di emergenza con blackout totale per una durata di 10 ore, tenendo conto dell'evento peggiore di blackout registrato in Lombardia in termini di durata, ovvero quello avvenuto nel 2003 che ha previsto un blocco dell'energia elettrica per circa 16 ore, ridotto a circa 10 ore nel Nord Italia.*
2. *Per lo scenario di manutenzione, presentare i risultati short term per PM10 e NO_2 non solo come massimi, ma anche in termini di percentili associati ai relativi limiti normativi.*
3. *Presentare i risultati delle simulazioni considerando, oltre ai recettori già individuati (aree abitative e aree naturali protette), ulteriori recettori nelle aree con potenziali maggiori impatti, quali il centro sportivo ex Italtel, e altri edifici abitati anche sparsi, come ad es. le cascine.*
4. *Considerare tra le sorgenti emissive di polveri anche lo scotico e sbancamento del materiale superficiale, il transito di mezzi su strade non asfaltate e l'erosione del vento.*
5. *Per la stima indicativa degli effetti sulla qualità dell'aria in relazione ai limiti short term, i valori ottenuti dalle simulazioni devono essere sommati ai rispettivi valori orari per NO_2 e giornalieri nel caso del PM10 misurati dalla centralina ARPA di riferimento.*
6. *La presentazione dei risultati delle simulazioni dovrà comprendere, oltre ai parametri relativi ai limiti di legge del D.Lgs 155/2010 attualmente vigenti, anche quelli previsti dalla nuova direttiva UE 2024/2881 in materia di qualità dell'aria, per gli inquinanti considerati nello studio.*
7. *Chiarire e motivare il metodo adottato nello Scenario 3 di manutenzione nel quale sono state effettuate 4 diverse simulazioni, modellizzando cautelativamente la diffusione degli inquinanti prodotti dai camini degli edifici più esterni e quindi più vicini ai recettori residenziali presenti. Al fine di valutare le concentrazioni medie annue degli inquinanti di interesse, a ciascuna simulazione sono stati associati i camini appartenenti agli altri edifici, caratterizzati dallo stesso fattore di emissione. Chiarire, inoltre, il motivo per cui non siano stata simulata l'accensione sequenziale di tutti i generatori in un'unica simulazione.*
8. *Chiarire meglio il ciclo orario e stagionale applicato ai fattori di emissione nello Scenario 3 di manutenzione e riportato in fig. 6-5 dello Studio atmosferico, dalla quale sembrerebbe che i generatori siano attivi solo per un'ora (alle ore 8) per tutte le stagioni dell'anno.*
9. *Chiarire l'incongruenza specificando il numero di generatori totali, considerando che nello scenario 2 i generatori totali sono 78 (più due di backup), mentre nello scenario 3 sono 103.*
10. *Evidenziare se è stato attivato l'algoritmo di innalzamento del pennacchio. Viste le alte temperature di uscita dei fumi, si ritiene opportuna l'attivazione di tale algoritmo.*
11. *Specificare se sono stati attivati o meno gli algoritmi di deposizione secca e umida. Per un approccio più cautelativo si suggerisce la disattivazione di tali algoritmi così come consigliato dalle Linee Guida di ARPA Lombardia.*
12. *Relativamente all'algoritmo di building downwash sugli edifici rappresentati in fig. 6-8 dello Studio atmosferico, così come richiesto dalle Linee Guida di ARPA Lombardia, si chiede di riportare per ognuno degli edifici che generano effetto scia:*

   a. *le coordinate dei vertici degli edifici;*
   b. *l'altezza degli edifici rispetto al suolo.*
13. *Per lo scenario 1 di emergenza riportare:*
   a. *il valore del 90,4 percentile della concentrazione media giornaliera di PM10;*
   b. *il valore del 99,8 percentile della concentrazione media oraria;*
   c. *CO MM8. Si segnala che i valori ai ricettori (in alcuni casi maggiori di 0.1 mg/m^3) non concordano con la mappa di fig. 6-14 secondo la quale tutti i ricettori si trovano a una concentrazione inferiore a 0,1 mg/m^3. Si chiede di risolvere tale incongruenza.*
14. *Per lo scenario 2 di emergenza riportare:*
   a. *il valore del 90,4 percentile della concentrazione media giornaliera di PM10;*
   b. *il valore del 99,8 percentile della concentrazione media oraria di NO2.*
15. *Per lo scenario 3 di manutenzione riportare:*
   a. *il valore del 90,4 percentile della concentrazione media giornaliera di PM10;*
   b. *il valore del 99,8 percentile della concentrazione media oraria di NO_2.*

MASE:

1. *Lo studio segnala che le concentrazioni massime orarie di NO_2 stimate in alcuni recettori risultano più alte del valore limite orario (200 µg/m^3): lo studio specifica che tali risultati si riferiscono allo scenario di emergenza (accensione contemporanea per 2 ore) e li considera "il primo dei 18 superamenti" ammessi dal D.Lgs.155/2010. Il Proponente dovrà chiarire e documentare il conteggio degli effettivi superamenti annui attesi e la loro probabilità.*
2. *Chiarire il motivo per cui non siano stata simulata l'accensione sequenziale di tutti i generatori in un'unica simulazione.*
3. *Nella documentazione non è specificato in modo chiaro se per le simulazioni siano stati effettivamente attivati algoritmi per deposizione secca e umida (come consigliato da ARPA Lombardia per un approccio cautelativo). Il testo descrive le opzioni del modello, ma non riporta l'impostazione adottata nei run. Chiarire dunque se nelle simulazioni siano stati attivati tali algoritmi. Si ricorda che, secondo le Linee Guida ARPA Lombardia, per un approccio cautelativo è raccomandata la disattivazione di tali algoritmi, al fine di non sottostimare le concentrazioni al suolo. In caso di attivazione, si richiede di motivarne la scelta e fornire una simulazione alternativa con algoritmi disattivati.*
4. *Relativamente all'algoritmo di building downwash applicato agli edifici riportati in figura 6-8 dello Studio atmosferico, si richiede – in conformità con quanto previsto dalle Linee Guida di ARPA Lombardia – di fornire, per ciascun edificio che genera effetto scia le coordinate geografiche dei vertici e l'altezza dell'edificio rispetto al piano campagna.*
5. *Il Proponente dovrà fornire una stima delle emissioni di tutti i mezzi utilizzati, una stima delle emissioni di polveri prodotte dalle attività cantieristiche e dovrà fornire una tabella con le distanze dei recettori civili considerati dal perimetro d'intervento. Dovrà inoltre individuare e quantificare le misure necessarie, in fase di cantiere, al fine di contenere gli impatti. L'analisi dei potenziali impatti dovuti alla fase di realizzazione delle opere in progetto deve essere fatta attraverso una stima quantitativa delle emissioni (PM10) in accordo alle metodologie US EPA AP-42 "Compilation of Air Pollutant Emission Factors".*

Si specifica che lo studio atmosferico predisposto e consegnato come allegato allo Studio di Impatto Ambientale e il presente studio integrativo sono riferiti, per la fase di esercizio del Campus MIL01, al funzionamento dei gruppi elettrogeni.
I gruppi elettrogeni sono generatori di energia di riserva, che vengono utilizzati:

- **in caso di emergenza (guasto alla rete), che è molto improbabile. Secondo l'indice italiano SAIDI (System Average Interruption Duration Index), la probabilità di verificarsi di un'interruzione sulla rete pubblica è di 78 minuti/anno, ma per i siti industriali a doppia alimentazione: alimentazione ridondante (N+1 o 2N), la disponibilità reale è >99,999% (ovvero la probabilità di verificarsi si una interruzione di alimentazione è <5 minuti/anno);**
- **nel contesto di controlli periodici per convalidarne le prestazioni operative.**

Nel seguito sono riportate le analisi così come richieste dalle autorità competenti, cionondimeno si ricorda che

- **lo scenario di interruzione di approvvigionamento elettrico pari a 2 ore già considerato nello SIA è cautelativo considerando il citato indice SAIDI,**
- **lo scenario di interruzione pari a 10 ore è fortemente improbabile e, al verificarsi, assumerebbe carattere di estrema emergenza in un contesto ben più ampio.**

Al riguardo si segnala che a partire dal 2014, anno di entrata in esercizio del primo DC, nel comparto di Settimo Milanese – Cornaredo non si è mai verificato un blackout e che non se ne ha traccia anche relativamente al precedente esercizio di Italtel, che occupava il sedime oggi relativo al Lotto A.

2 Impatti cumulativi

Allo scopo di rispondere alle richieste relative agli impatti cumulativi sopra riportate, si è ritenuto di poter prendere come riferimento il documento relativo alle integrazioni volontarie presentate per Studio Preliminare Ambientale relativo al progetto MXP2 di VDC MXP 21 Srl, di gennaio 2024, in quanto è stato già oggetto di istruttoria da parte del MASE (come indicato nel capitolo precedente).

In tale studio sono stati valutati gli impatti cumulativi di tutti i data center che insistono nell'area di interesse simulando per lo scenario di emergenza cumulativa, a titolo estremamente cautelativo, l'accensione contemporanea di 46 generatori (19 generatori Equinix, 9 Microsoft e 18 VDC) al 100% del carico per 24 ore sull'intero anno, in modo tale da considerare la variabilità delle diverse condizioni meteorologiche nelle diverse ore del giorno e nelle diverse stagioni dell'anno.

I risultati di tale studio sono stati riportati in termini di concentrazione massima giornaliera di NO_2 (cfr. Tabella 2-2).

Stante ciò, nel presente documento, al fine di valutare gli impatti cumulativi sulla componente atmosfera generati dall'esercizio dei data center sopra menzionati con il data center Data 4, è stata effettuata una simulazione modellistica relativa allo scenario di emergenza seguendo la stessa metodologia dello studio preso come riferimento, appena descritta.

Nello specifico è quindi stata simulata l'accensione contemporanea di tutti i generatori di progetto (78 totali, non considerando attivi i generatori di backup) per tutte le ore dell'anno solare di riferimento, in modo da determinare le concentrazioni che considerino le peggiori condizioni meteorologiche. Per valutare l'impatto cumulato, saranno analizzati gli stessi recettori considerati nello studio del progetto a cui si fa riferimento.

Infine, i risultati così ottenuti saranno confrontati e sommati a quelli presenti in tale studio.

Per quanto riguarda le attività di manutenzione non è effettuata una simulazione, in quanto non noti ad oggi i piani di manutenzione definitivi dei diversi stabilimenti.

2.1 Recettori

Di seguito sono mostrati i recettori considerati per la presente analisi, che si ricorda essere gli stessi recettori analizzati nello studio del progetto MXP2 di VDC MXP 21 Srl.

Si precisa che 3 di questi recettori sono risultati essere al di fuori dall'ambito della significatività degli effetti delle simulazioni effettuate nello Studio atmosferico (R.7) il quale è relativo specificatamente al MIL01 e in cui era stato considerato un dominio di calcolo 6 km x 6 km; pertanto, non sono stati presi in considerazione nella presente analisi.

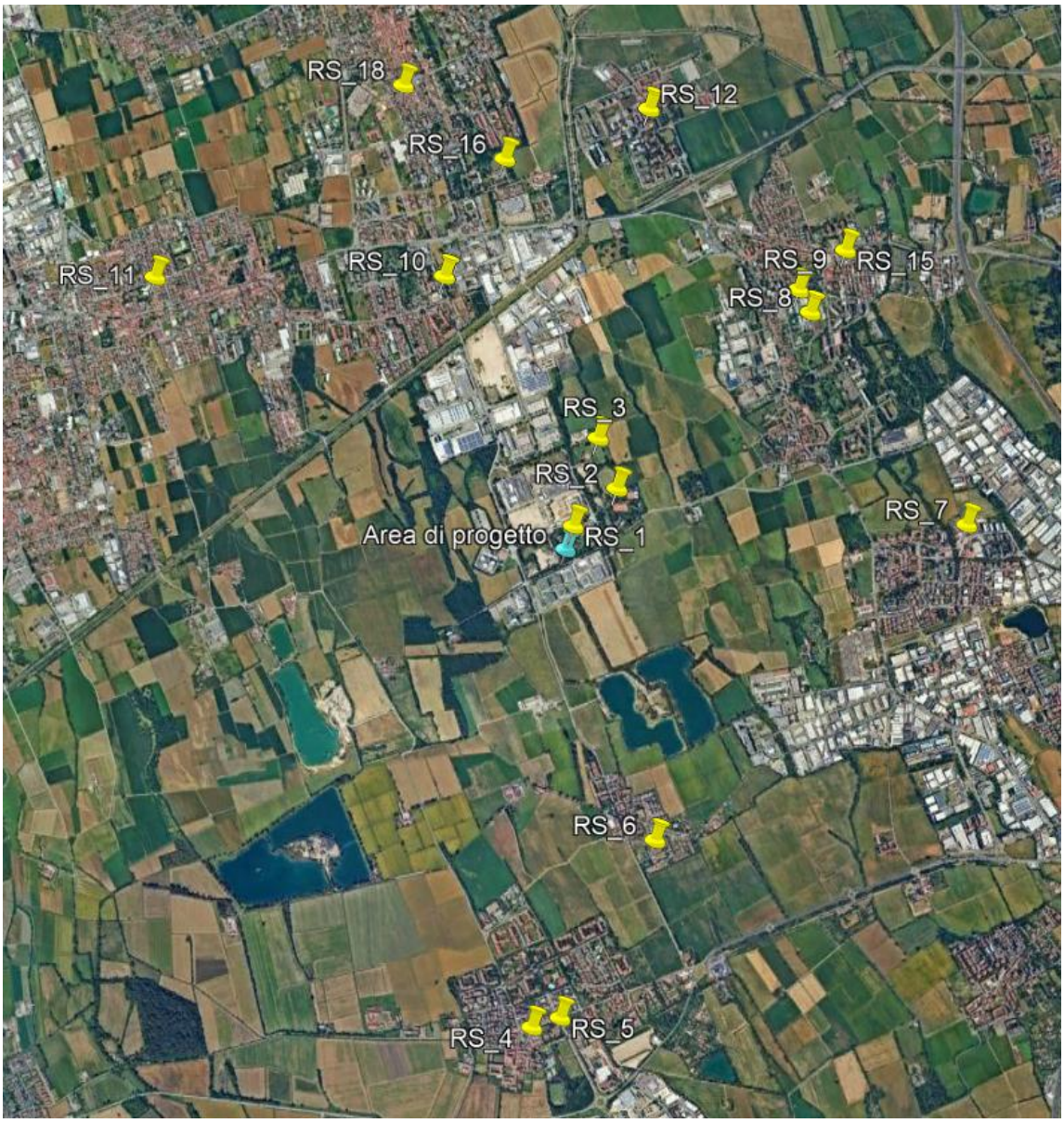

Figura 2-1 Punti recettori di riferimento

Recettore	Coordinata X (m)	Coordinata Y (m)
RS_1	502958	5035547
RS_2	503210	5035764
RS_3	503101	5036054
RS 4	502719	5032661
RS_5	502883	5032716
RS_6	503431	5033739
RS_7	505233	5035556
RS_8	504328	5036778
RS_9	504260	5036908

Recettore	Coordinata X (m)	Coordinata Y (m)
RS_10	502212	5036985
RS_11	500538	5036979
RS_12	503394	5037949
RS_15	504531	5037136
RS_16	502561	5037661
RS_18	501974	5038085

Tabella 2-1 Coordinate punti recettori (WGS84-UTM 32N)

Si specifica che nelle simulazioni effettuate per il presente documento, come dati di input del software di modellazione Calpuff sono stati utilizzati gli stessi dello Studio atmosferico (R.7).

2.2 Risultati

Nella seguente tabella sono quindi riportati, in termini di concentrazione massima giornaliera di NO_2, i risultati presenti nello studio di riferimento e le risultanze della simulazione modellistica effettuata per Data 4 presso tutti i recettori analizzati.

Concentrazioni massime giornaliere di NO_2			
Recettore	**Risultati studio di riferimento ($\mu g/m^3$)**	**Risultati Data 4 ($\mu g/m^3$)**	**Risultati totali ($\mu g/m^3$)**
RS_1	43,66	170,24	213,90
RS_2	61,20	133,00	194,20
RS_3	47,95	108,97	156,92
RS_4	14,80	93,29	108,09
RS_5	15,54	102,74	118,28
RS_6	15,69	121,82	137,51
RS_7	13,24	102,80	116,04
RS_8	29,78	113,87	143,65
RS_9	22,22	100,77	122,99
RS_10	18,25	73,53	91,78
RS_11	10,64	74,32	84,96
RS_12	12,12	79,51	91,63
RS_15	21,36	95,03	116,39
RS_16	9,43	68,47	77,90
RS_18	10,91	44,88	55,79

Tabella 2-2 Concentrazioni massime giornaliere di NO_2 stimate nei due studi

Si ricorda che in entrambi gli studi le simulazioni sono state condotte considerando cautelativamente le emissioni dei generatori costanti per tutte le ore dell'anno solare preso come riferimento, in modo da stimare, presso ogni recettore, le concentrazioni che considerino le peggiori condizioni meteorologiche per la dispersione degli inquinanti durante l'intero anno.

Pertanto, dall'analisi svolta è emersa una situazione peggiore rispetto a quella che potrebbe avvenire in caso di un eventuale blackout, in quanto non potrebbe coincidere con tutte le peggiori condizioni meteorologiche dell'anno.

3 Risposte alle richieste di integrazione

Come anticipato, nel presente capitolo si risponde alle richieste di integrazione della Regione Lombardia e del MASE elencate nel capitolo 1.

3.1 Valori di fondo

In primo luogo, si riportano i valori di qualità dell'aria che sono stati utilizzati come fondo di riferimento delle simulazioni modellistiche nello Studio atmosferico (R.7) e nel presente documento.

In Tabella 3-1 si mostrano le concentrazioni medie annue degli inquinanti di interesse rilevati dalle centraline ARPA di riferimento nel 2023:

- centralina di Rho, classificata come urbana di fondo;
- centralina di Milano - Pascal Città Studi, classificata come urbana di fondo;
- centralina di Milano - Marche, classificata come urbana di traffico.

Si sottolinea che sono stati riportati i valori presenti nella tabella 4-7 del paragrafo 4.5 dello Studio atmosferico.

Centralina di riferimento	Inquinanti	Concentrazioni medie annue - Anno 2023
Milano - Pascal Città Studi	PM10	27 µg/m^3
Milano - Pascal Città Studi	PM2,5	16 µg/m^3
Rho	NOx	69 µg/m^3
Rho	NO_2	35 µg/m^3
Milano -Marche	CO	0,8 mg/m^3

Tabella 3-1 Concentrazioni medie annue registrate dalle centraline di riferimento – Anno 2023 (Fonte: elaborazione dati ARPA Lombardia)

Si precisa che, le concentrazioni medie annue sono state utilizzate come valori di fondo anche per la verifica dei limiti normativi "short term", in quanto sono state ritenute più significative e rappresentative delle concentrazioni degli inquinanti presenti nell'aria.

Infatti, si ritiene che sommare i valori orari/giornalieri di NO_2/PM10 misurati dalla centralina ARPA di riferimento ai risultati orari/giornalieri ottenuti dalle simulazioni modellistiche comporterebbe un'eccessiva sovrastima degli effetti sulla qualità dell'aria delle sorgenti emissive analizzate. Ciò in ragione del fatto che è molto improbabile che il valore massimo orario/giornaliero rilevato in un determinato momento (ora/giorno) dalla centralina sia contemporaneo ai valori stimati con la modellazione. Inoltre, i valori massimi (orari/giornalieri) rilevati da una centralina sono dovuti a fenomeni temporanei e potrebbero essere degli "outliers" a causa di errori di rilevamento della centralina stessa.

Al contrario, si ritiene di poter affermare che il valore medio annuo permette di tenere in considerazione le variazioni meteoclimatiche in un intero anno, e per tale motivo più significativo e rappresentativo delle concentrazioni degli inquinanti presenti nell'aria.

3.2 Recettori

In figura e tabelle seguenti sono mostrati i recettori considerati nell'analisi effettuata nel presente documento.

Figura 3-1 Punti recettori di riferimento

Recettore	Coordinata X (m)	Coordinata Y (m)	Localizzazione
R1	502401	5036863	Comune di Cornaredo
R2	504096	5036065	Comune di Settimo Milanese
R3	504599	5035231	Comune di Settimo Milanese
R4	503079	5034263	Comune di Cusago
R5	502718	5033424	Comune di Cusago
R6	501059	5035406	Comune di Bareggio – Cascina Figina
R7	500876	5036626	Comune di Bareggio
R8	501933	5036499	Comune di Cornaredo

Recettore	Coordinata X (m)	Coordinata Y (m)	Localizzazione
V1	500619	5034508	ZPS "Riserva Regionale Fontanile Nuovo"
V2	500639	5032906	ZSC "Bosco di Cusago"
R9	505233	5035556	Comune di Settimo Milanese
R10	504328	5036778	Comune di Settimo Milanese
R11	504531	5037136	Comune di Settimo Milanese
R12	502561	5037662	Comune di Cornaredo – Scuola dell'infanzia Sturzo
R13	501330	5035177	Comune di Bareggio – Cascina Molino Catena
R14	502644	5034086	Comune di Cusago – Cascina Molino Campana
R15	503210	5035764	Comune di Settimo Milanese - Centro sportivo Italtel

Tabella 3-2 Coordinate punti recettori (WGS84-UTM 32N)

Si sottolinea che, come richiesto, ai recettori già considerati nello Studio atmosferico (R1 – R8) sono stati aggiunti ulteriori recettori (R9 – R15).

In particolare, il recettore R15 è localizzato presso il Centro sportivo Italtel e in quanto tale non è da considerarsi residenziale e quindi non soggetto ai limiti normativi di riferimento. Tale punto recettore è stato considerato in quanto esplicitamente richiesto dal punto 2.4 delle suddette richieste di integrazione della regione Lombardia.

3.3 Scenario 1 di emergenza (Blackout di 2 e 10 ore di 1 edificio)

Nel presente paragrafo si riportano:

1. i risultati dello Scenario 1 di emergenza dello Studio atmosferico, per cui sono stati analizzati anche altri recettori rispetto a quelli già presenti in tale studio (cfr. paragrafo 3.2). Si ricorda che per questo scenario è stata simulata l'accensione contemporanea dei generatori di emergenza (esclusi quelli di backup) di un edificio, per 2 ore consecutive (*Scenario 1 - Blackout di 2 ore*). A tale scopo, le simulazioni sono state effettuate considerando le emissioni dei generatori costanti e al 70% del carico per tutte le ore dell'anno solare preso come riferimento, in modo da stimare le concentrazioni che considerino le peggiori condizioni meteorologiche. I valori ottenuti sono stati quindi valutati per le ore o per il giorno risultati essere più gravosi, secondo la meteorologia, considerando le 2 ore di massimo funzionamento.
2. i risultati ottenuti dalle simulazioni eseguite allo scopo di valutare un eventuale blackout totale di una durata di 10 ore, tenendo conto dell'evento peggiore di blackout registrato in Lombardia in termini di durata, ovvero quello avvenuto nel 2003 che ha previsto un blocco dell'energia elettrica per circa 16 ore, ridotto a circa 10 ore nel Nord Italia. In questo caso le simulazioni modellistiche sono state effettuate seguendo la metodologia descritta per lo Scenario 1 di emergenza nel paragrafo 6.8 dello Studio atmosferico, ossia è stata simulata l'accensione contemporanea dei generatori di emergenza (esclusi quelli di backup) di un edificio, in questo caso per 10 ore consecutive (*Scenario 1 - Blackout di 10 ore*). Le emissioni dei generatori sono state considerate costanti e al 70% del carico per tutte le ore dell'anno solare preso come riferimento, in modo da determinare le concentrazioni che considerino le peggiori condizioni meteorologiche. I valori ottenuti sono stati quindi valutati per le ore o per il giorno risultati essere più gravosi secondo la meteorologia, considerando le 10 ore di massimo funzionamento. A tale fine sono stati considerati gli stessi dati meteorologici e orografici utilizzati per le simulazioni effettuate nello Studio atmosferico.

Si fa presente che i risultati dei 2 scenari di emergenza appena descritti si differenziano solo per le concentrazioni medie annue in quanto, avendo considerato le emissioni dei generatori costanti per tutte le ore dell'anno, i valori delle concentrazioni massime orarie e giornaliere stimati nei 2 scenari sono gli stessi.

Inoltre, si sottolinea che, per gli scenari di emergenza, i risultati "short term" di PM10 e NO_2 sono presentati solo come massimi (giornalieri e orari), e non anche in termini di percentili associati ai relativi limiti normativi. Ciò in quanto il valore del 90,4° percentile della concentrazione giornaliera di PM10 e il 99,8° percentile della concentrazione oraria dell'NO_2 rappresentano, rispettivamente, il 35° massimo delle concentrazioni giornaliere di PM10 e il 18° massimo delle concentrazioni orarie di NO_2, ossia il numero massimo dei superamenti consentiti in un anno dal D.Lgs. 155/2010.
Dal momento che negli scenari di emergenza è stata considerata l'accensione contemporanea dei generatori per 2 e per 10 ore consecutive, si ritiene che riportare i risultati in termini di percentili non sarebbe rappresentativo di quanto simulato.

Le simulazioni appena descritte hanno portato alla stima delle concentrazioni di PM10, NOx, NO_2 e CO.
Nello specifico, stante quanto precedentemente affermato, nel presente capitolo sono riportati i seguenti valori:

- PM10: medie annue, massimi giornalieri;
- NO_2: media annua, massimi orari;
- NOx: media annua;
- CO: concentrazioni massime medie su 8 ore consecutive.

Allo scopo di verificare il rispetto dei limiti normativi del D. Lgs. 155/2010, i risultati sono mostrati in forma tabellare per i valori risultanti in corrispondenza dei recettori puntuali considerati nella presente analisi (cfr. paragrafo 3.2).

3.3.1 PM10

Concentrazioni medie annue

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati, in termini di concentrazioni medie annue di PM10.

Recettori	Concentrazioni medie annue di PM10 (µg/m³)		Media annua di PM10 registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 (µg/m³)	Qualità dell'aria complessiva (µg/m³)		Limite normativo D. Lgs. 155/2010 (µg/m³)
	Scenario 1 - Blackout di 2 ore	Scenario 1 - Blackout di 10 ore		Scenario 1 - Blackout di 2 ore	Scenario 1 - Blackout di 10 ore	
R1	0,0013	0,0046	27	27,0013	27,0046	40
R2	0,0021	0,0074		27,0021	27,0074	
R3	0,0014	0,0055		27,0014	27,0055	
R4	0,0016	0,0070		27,0016	27,0070	
R5	0,0018	0,0067		27,0018	27,0067	
R6	0,0017	0,0067		27,0017	27,0067	
R7	0,0011	0,0039		27,0011	27,0039	
R8	0,0013	0,0051		27,0013	27,0051	
R9	0,0011	0,0049		27,0011	27,0049	
R10	0,0012	0,0050		27,0012	27,0050	
R11	0,0008	0,0035		27,0008	27,0035	
R12	0,0010	0,0033		27,0010	27,0033	
R13	0,0017	0,0074		27,0017	27,0074	
R14	0,0018	0,0077		27,0018	27,0077	
R15	0,0038	0,0140		27,0038	27,0140	

Tabella 3-3 Concentrazioni medie annue di PM10 – Scenario 1 di emergenza (Blackout di 2 e 10 ore)

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore è per entrambi gli scenari in corrispondenza di R15, pari a 0,0038 µg/m³ per lo scenario di blackout di 2 ore e a 0,014 µg/m³ per lo scenario di blackout di 10 ore.
In entrambi i casi risulta essere più basso rispetto al limite annuo per la protezione della salute umana pari a 40 µg/m³, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.

Concentrazioni massime giornaliere

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati, in termini di concentrazioni massime giornaliere di PM10.

Recettori	Concentrazioni massime giornaliere di PM10 (µg/m³)	Media annua di PM10 registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 (µg/m³)	Qualità dell'aria complessiva (µg/m³)	Limite normativo D. Lgs. 155/2010 (µg/m³)
R1	0,4670	27	27,4670	50
R2	1,0661		28,0661	
R3	0,8336		27,8336	
R4	1,3362		28,3362	
R5	1,0585		28,0585	
R6	1,1033		28,1033	
R7	0,5077		27,5077	
R8	0,5731		27,5731	
R9	0,7241		27,7241	
R10	0,9670		27,9670	
R11	0,6618		27,6618	
R12	0,3686		27,3686	
R13	0,8063		27,8063	
R14	0,9819		27,9819	
R15	1,5495		28,5495	

Tabella 3-4 Concentrazioni massime giornaliere di PM10 – Scenario 1 di emergenza (Blackout di 2 e 10 ore)

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore, in corrispondenza di R15, sia pari a 1,5495 µg/m³, e che risulta essere basso rispetto al limite normativo per la protezione della salute umana pari a 50 µg/m³ da non superare più di 35 giorni all'anno, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.

3.3.2 NO2

Concentrazioni medie annue

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati, in termini di concentrazioni medie annue di NO_2.

Recettori	Concentrazioni medie annue di NO_2 ($\mu g/m^3$)		Media annua di NO_2 registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 ($\mu g/m^3$)	Qualità dell'aria complessiva ($\mu g/m^3$)		Limite normativo D. Lgs. 155/2010 ($\mu g/m^3$)
	Scenario 1 - Blackout di 2 ore	Scenario 1 - Blackout di 10 ore		Scenario 1 - Blackout di 2 ore	Scenario 1 - Blackout di 10 ore	
R1	0,0240	0,1040	35	35,0240	35,1040	40
R2	0,0310	0,1282		35,0310	35,1282	
R3	0,0251	0,1116		35,0251	35,1116	
R4	0,0267	0,1244		35,0267	35,1244	
R5	0,0284	0,1224		35,0284	35,1224	
R6	0,0273	0,1221		35,0273	35,1221	
R7	0,0220	0,0994		35,0220	35,0994	
R8	0,0243	0,1087		35,0243	35,1087	
R9	0,0225	0,1062		35,0225	35,1062	
R10	0,0234	0,1070		35,0234	35,1070	
R11	0,0198	0,0959		35,0198	35,0959	
R12	0,0215	0,0938		35,0215	35,0938	
R13	0,0276	0,1281		35,0276	35,1281	
R14	0,0283	0,1311		35,0283	35,1311	
R15	0,0457	0,1853		35,0457	35,1853	

Tabella 3-5 Concentrazioni medie annue di NO_2 – Scenario 1 di emergenza (Blackout di 2 e 10 ore)

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore è per entrambi gli scenari in corrispondenza di R15, pari a 0,0457 $\mu g/m^3$ per lo scenario di blackout di 2 ore e a 0,1853 $\mu g/m^3$ per lo scenario di blackout di 10 ore.

In entrambi i casi risulta essere più basso rispetto al limite annuo per la protezione della salute umana pari a 40 $\mu g/m^3$, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.

Concentrazioni massime orarie

Nella seguente tabella sono invece riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati, in termini di concentrazioni massime orarie di NO_2.

Recettori	Concentrazioni massime orarie di NO_2 ($\mu g/m^3$)	Media annua di NO_2 registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 ($\mu g/m^3$)	Qualità dell'aria complessiva ($\mu g/m^3$)	Limite normativo D. Lgs. 155/2010 ($\mu g/m^3$)
R1	111,02	35	146,02	200
R2	140,59		175,59	
R3	112,81		147,81	
R4	118,53		153,53	
R5	131,31		166,31	
R6	129,41		164,41	
R7	98,81		133,81	
R8	107,56		142,56	
R9	99,13		134,13	
R10	105,77		140,77	
R11	87,19		122,19	
R12	100,08		135,08	
R13	125,68		160,68	
R14	124,54		159,54	
R15	227,41		262,41	

Tabella 3-6 Concentrazioni massime orarie di NO_2 – Scenario 1 di emergenza (Blackout di 2 e 10 ore)

Dall'osservazione della precedente tabella è possibile affermare che, solamente in corrispondenza del recettore R15, la concentrazione massima oraria stimata risulta essere più alta rispetto al limite normativo per la protezione della salute umana pari a 200 $\mu g/m^3$, da non superare più di 18 volte all'anno secondo il D.Lgs. 155/2010.

Si specifica che il recettore R15, essendo localizzato presso il Centro sportivo Italtel, non è da considerarsi residenziale e quindi non soggetto ai limiti normativi di riferimento (par. 3.2).

Inoltre, si ricorda che tali risultati sono relativi alla simulazione dello scenario di emergenza in cui è stata ipotizzata l'accensione contemporanea dei generatori di emergenza di un edificio (esclusi quelli di backup), ossia uno scenario rappresentativo di un caso eccezionale di blackout totale.

Si sottolinea inoltre che tale valore rappresenta solamente il primo dei 18 superamenti permessi in un anno dal D.Lgs. 155/2010.

Per un maggiore approfondimento in merito ai valori massimi orari di NO_2 stimati si rimanda al paragrafo 3.9.

3.3.3 NOx

Concentrazioni medie annue

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati, in termini di concentrazioni medie annue di NOx.

Recettori	Concentrazioni medie annue di NOx (µg/m³)		Media annua di NOx registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 (µg/m³)	Qualità dell'aria complessiva (%)		Limite normativo D. Lgs. 155/2010 (µg/m³)
	Scenario 1 - Blackout di 2 ore	Scenario 1 - Blackout di 10 ore		Scenario 1 - Blackout di 2 ore	Scenario 1 - Blackout di 10 ore	
V1	0,0933	0,3857	69	0,14%	0,56%	30
V2	0,0594	0,2511		0,09%	0,36%	

Tabella 3-7 Concentrazioni medie annue di NOx – Scenario 1 di emergenza (Blackout di 2 e 10 ore)

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore è per entrambi gli scenari in corrispondenza di V1 ed è pari a 0,0933 µg/m³ per lo scenario di blackout di 2 ore e a 0,3857 µg/m³ per lo scenario di blackout di 10 ore. Quindi, in entrambi i casi risulta essere più basso rispetto al limite annuo per la protezione della vegetazione pari a 30 µg/m³.

In considerazione del fatto che il valore di fondo rilevato dalla centralina di riferimento per l'NOx (cfr. Tabella 3-1) è di per sé superiore a tale limite, nella precedente tabella è stato calcolato il valore percentuale delle concentrazioni stimate presso i recettori rispetto al valore di fondo (69 µg/m³). Tale valore risulta essere inferiore all'1% per entrambi gli scenari.

3.3.4 CO

Concentrazioni massime medie calcolate su 8 ore consecutive

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati, in termini di concentrazioni massime medie calcolate su 8 ore consecutive di CO.

Recettori	Concentrazioni massime medie calcolate su 8 ore consecutive di CO (mg/m^3)	Media annua di CO registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 (mg/m^3)	Qualità dell'aria complessiva (mg/m^3)	Limite normativo D. Lgs. 155/2010 (mg/m^3)
R1	0,0254	0,8	0,8254	10
R2	0,0678		0,8678	
R3	0,0395		0,8395	
R4	0,0506		0,8506	
R5	0,0874		0,8874	
R6	0,0719		0,8719	
R7	0,0374		0,8374	
R8	0,0402		0,8402	
R9	0,0450		0,8450	
R10	0,0354		0,8354	
R11	0,0293		0,8293	
R12	0,0261		0,8261	
R13	0,0678		0,8678	
R14	0,0607		0,8607	
R15	0,0877		0,8877	

Tabella 3-8 Concentrazioni massime medie calcolate su 8 ore consecutive di CO – Scenario 1 di emergenza (Blackout di 2 e 10 ore)

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore, in corrispondenza di R15, sia pari a 0,0887 mg/m^3, e che risulta essere più basso rispetto al limite normativo per la protezione della salute umana pari a 10 mg/m^3, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.

In particolare, per rispondere alla richiesta 13.c della Regione Lombardia riportata nel capitolo 1, si afferma che i valori relativi alle concentrazioni massime medie calcolate su 8 ore consecutive presenti nella tabella 6-9 dello Studio atmosferico sono un refuso, e che i risultati corretti sono mostrati nella Tabella 3-8 del presente documento. Si può notare che i valori in quest'ultima tabella risultano essere tutti inferiori alla concentrazione di 0,1 mg/m^3, e quindi coerenti con la mappa in figura 6-14 dello Studio atmosferico a cui è stato fatto riferimento nella richiesta sopra riportata.

3.4 Scenario 2 di emergenza (Blackout di 2 e 10 ore dell'intero MIL01)

Analogamente a quanto fatto per lo Scenario 1 di emergenza, nel presente paragrafo si riportano:

1. i risultati dello Scenario 2 di emergenza dello Studio atmosferico, per cui sono stati analizzati anche altri recettori rispetto a quelli già presenti in tale studio (cfr. paragrafo 3.2). Si ricorda che per questo scenario è stata simulata l'accensione contemporanea di tutti i generatori di progetto (78 totali, non considerando attivi i generatori di backup) per 2 ore consecutive (*Scenario 2 - Blackout di 2 ore*).
   A tale scopo, le simulazioni sono state effettuate considerando le emissioni dei generatori costanti e al 70% del carico per tutte le ore dell'anno solare preso come riferimento, in modo da stimare le concentrazioni che considerino le peggiori condizioni meteorologiche. I valori ottenuti sono stati quindi valutati per le ore o per il giorno risultati essere più gravosi, secondo la meteorologia, considerando le 2 ore di massimo funzionamento.
2. i risultati ottenuti dalle simulazioni eseguite allo scopo di valutare un eventuale blackout totale di una durata di 10 ore, tenendo conto dell'evento peggiore di blackout registrato in Lombardia in termini di durata, ovvero quello avvenuto nel 2003 che ha previsto un blocco dell'energia elettrica per circa 16 ore, ridotto a circa 10 ore nel Nord Italia. In questo caso le simulazioni modellistiche sono state effettuate seguendo la metodologia descritta per lo Scenario 2 di emergenza nel paragrafo 6.8 dello Studio atmosferico, ossia è stata simulata l'accensione contemporanea di tutti i generatori di progetto (78 totali, non considerando attivi i generatori di backup), in questo caso per 10 ore consecutive (*Scenario 2 - Blackout di 10 ore*). Le emissioni dei generatori sono state considerate costanti e al 70% del carico per tutte le ore dell'anno solare preso come riferimento, in modo da determinare le concentrazioni che considerino le peggiori condizioni meteorologiche. I valori ottenuti sono stati quindi valutati per le ore o per il giorno risultati essere più gravosi secondo la meteorologia, considerando le 10 ore di massimo funzionamento. A tale fine sono stati considerati gli stessi dati meteorologici e orografici utilizzati per le simulazioni effettuate nello Studio atmosferico.

Analogamente a quanto affermato precedentemente per lo Scenario 1, si fa presente che i risultati dei 2 scenari di emergenza appena descritti si differenziano solo per le concentrazioni medie annue in quanto, avendo considerato le emissioni dei generatori costanti per tutte le ore dell'anno, i valori delle concentrazioni massime orarie e giornaliere stimati nei 2 scenari sono gli stessi.

Si ricorda inoltre (cfr. paragrafo 3.3), che per gli scenari di emergenza, i risultati "short term" di PM10 e NO_2 sono presentati solo come massimi (giornalieri e orari), e non anche in termini di percentili associati ai relativi limiti normativi.

Le simulazioni appena descritte hanno portato alla stima delle concentrazioni di PM10, NOx, NO_2 e CO.
Nello specifico, stante quanto precedentemente affermato, nel presente capitolo sono riportati i seguenti valori:

- PM10: medie annue, massimi giornalieri;
- NO_2: media annua, massimi orari;
- NOx: media annua;
- CO: concentrazioni massime medie su 8 ore consecutive

Allo scopo di verificare il rispetto dei limiti normativi del D. Lgs. 155/2010, i risultati sono mostrati in forma tabellare per i valori risultanti in corrispondenza dei recettori puntuali considerati nella presente analisi (cfr. paragrafo 3.2).

3.4.1 PM10

Concentrazioni medie annue

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati, in termini di concentrazioni medie annue di PM10.

Recettori	Concentrazioni medie annue di PM10 (µg/m³)		Media annua di PM10 registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 (µg/m³)	Qualità dell'aria complessiva (µg/m³)		Limite normativo D. Lgs. 155/2010 (µg/m³)
	Scenario 2 - Blackout di 2 ore	Scenario 2 - Blackout di 10 ore		Scenario blackout di 2 ore	Scenario 2 - Blackout di 10 ore	
R1	0,0071	0,0248	27	27,0071	27,0248	40
R2	0,0148	0,0544		27,0148	27,0544	
R3	0,0100	0,0374		27,0100	27,0374	
R4	0,0117	0,0498		27,0117	27,0498	
R5	0,0113	0,0399		27,0113	27,0399	
R6	0,0095	0,0341		27,0095	27,0341	
R7	0,0047	0,0191		27,0047	27,0191	
R8	0,0068	0,0262		27,0068	27,0262	
R9	0,0064	0,0267		27,0064	27,0267	
R10	0,0073	0,0300		27,0073	27,0300	
R11	0,0059	0,0237		27,0059	27,0237	
R12	0,0053	0,0193		27,0053	27,0193	
R13	0,0100	0,0353		27,0100	27,0353	
R14	0,0173	0,0557		27,0173	27,0557	
R15	0,0215	0,0759		27,0215	27,0759	

Tabella 3-9 Concentrazioni medie annue di PM10 – – Scenario 2 di emergenza (Blackout di 2 e 10 ore)

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore è per entrambi gli scenari in corrispondenza di R15, pari a 0,0215 µg/m³ per lo scenario di blackout di 2 ore e a 0,0759 µg/m³ per lo scenario di blackout di 10 ore. In entrambi i casi risulta essere più basso rispetto al limite annuo per la protezione della salute umana pari a 40 µg/m³, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.

Concentrazioni massime giornaliere

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati, in termini di concentrazioni massime giornaliere di PM10.

Recettori	Concentrazioni massime giornaliere di PM10 (µg/m³)	Media annua di PM10 registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 (µg/m³)	Qualità dell'aria complessiva (µg/m³)	Limite normativo D. Lgs. 155/2010 (µg/m³)
R1	2,68	27	29,68	50
R2	6,31		33,31	
R3	8,31		35,31	
R4	8,27		35,27	
R5	5,20		32,20	
R6	7,18		34,18	
R7	2,50		29,50	
R8	3,36		30,36	
R9	6,20		37,50	
R10	7,63		33,20	
R11	5,11		34,63	
R12	1,98		32,11	
R13	4,54		28,98	
R14	5,99		31,54	
R15	10,50		32,99	

Tabella 3-10 Concentrazioni massime giornaliere di PM10 – Scenario 2 di emergenza (Blackout di 2 e 10 ore)

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore, in corrispondenza di R15, sia pari a 10,50 µg/m³, e che risulta essere basso rispetto al limite normativo per la protezione della salute umana pari a 50 µg/m³ da non superare più di 35 giorni all'anno, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.

3.4.2 NO2

Concentrazioni medie annue

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati, in termini di concentrazioni medie annue di NO_2.

Recettori	Concentrazioni medie annue di NO_2 ($\mu g/m^3$)		Media annua di NO_2 registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 ($\mu g/m^3$)	Qualità dell'aria complessiva ($\mu g/m^3$)		Limite normativo D. Lgs. 155/2010 ($\mu g/m^3$)
	Scenario 2 - Blackout di 2 ore	Scenario 2 - Blackout di 10 ore		Scenario 2 - Blackout di 2 ore	Scenario 2 - Blackout di 10 ore	
R1	0,0644	0,2564	35	35,0644	35,2564	40
R2	0,1185	0,4459		35,1185	35,4459	
R3	0,0854	0,3404		35,0854	35,3404	
R4	0,0934	0,4018		35,0934	35,4018	
R5	0,0870	0,3537		35,0870	35,3537	
R6	0,0852	0,3375		35,0852	35,3375	
R7	0,0525	0,2200		35,0525	35,2200	
R8	0,0666	0,2724		35,0666	35,2724	
R9	0,0611	0,2692		35,0611	35,2692	
R10	0,0682	0,2873		35,0682	35,2873	
R11	0,0562	0,2383		35,0562	35,2383	
R12	0,0535	0,2134		35,0535	35,2134	
R13	0,0859	0,3298		35,0859	35,3298	
R14	0,1328	0,4620		35,1328	35,4620	
R15	0,1583	0,5939		35,1583	35,5939	

Tabella 3-11 Concentrazioni medie annue di NO_2 – Scenario 2 di emergenza (Blackout di 2 e 10 ore)

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore è per entrambi gli scenari in corrispondenza di R15, pari a 0,1583 $\mu g/m^3$ per lo scenario di blackout di 2 ore e a 0,5939 $\mu g/m^3$ per lo scenario di blackout di 10 ore.

In entrambi i casi risulta essere più basso rispetto al limite annuo per la protezione della salute umana pari a 40 $\mu g/m^3$, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.

Concentrazioni massime orarie

Nella seguente tabella sono invece riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati, in termini di concentrazioni massime orarie di NO_2.

Recettori	Concentrazioni massime orarie di NO_2 ($\mu g/m^3$)	Media annua di NO_2 registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 ($\mu g/m^3$)	Limite normativo D. Lgs. 155/2010 ($\mu g/m^3$)
R1	287,71	35	200
R2	594,06		
R3	403,57		
R4	411,16		
R5	407,86		
R6	447,52		
R7	235,06		
R8	296,27		
R9	272,51		
R10	305,57		
R11	257,16		
R12	262,39		
R13	433,68		
R14	662,04		
R15	793,81		

Tabella 3-12 Concentrazioni massime orarie di NO_2 – Scenario 2 di emergenza (Blackout di 2 e 10 ore)

Dall'osservazione della precedente tabella è possibile affermare che i valori di concentrazione massima oraria stimati risultano essere più alti rispetto al limite normativo per la protezione della salute umana pari a 200 $\mu g/m^3$, da non superare più di 18 volte all'anno secondo il D.lgs. 155/2010.

Si specifica che il recettore R15, essendo localizzato presso il Centro sportivo Italtel, non è da considerarsi residenziale e quindi non soggetto ai limiti normativi di riferimento (par. 3.2).

Si ricorda inoltre che tali risultati sono relativi alla simulazione dello scenario di emergenza in cui è stata ipotizzata l'accensione contemporanea dei generatori di emergenza di tutti gli edifici (esclusi quelli di backup), ossia uno scenario rappresentativo di un caso eccezionale di blackout totale.

Stante ciò, si sottolinea che i risultati riportati nella tabella precedente rappresentano solamente il primo dei 18 superamenti permessi in un anno dal D.lgs. 155/2010 sopra citato.

Per un maggiore approfondimento in merito ai valori massimi orari di NO_2 stimati si rimanda al paragrafo 3.9.

3.4.3 NOx

Concentrazioni medie annue

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati, in termini di concentrazioni medie annue di NOx.

Recettori	Concentrazioni medie annue di NOx (µg/m³)		Media annua di NOx registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 (µg/m³)	Qualità dell'aria complessiva (%)		Limite normativo D. Lgs. 155/2010 (µg/m³)
	Scenario 2 - Blackout di 2 ore	Scenario 2 - Blackout di 10 ore		Scenario 2 - Blackout di 2 ore	Scenario 2 - Blackout di 10 ore	
V1	0,4031	1,5530	69	0,58%	2,25%	30
V2	0,2809	1,1744		0,41%	1,70%	

Tabella 3-13 Concentrazioni medie annue di NOx – Scenari di emergenza (Blackout di 2 e 10 ore)

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore è per entrambi gli scenari in corrispondenza di V1 ed è pari a 0,4031 µg/m³ per lo scenario di blackout di 2 ore e a 1,553 µg/m³ per lo scenario di blackout di 10 ore. Quindi, in entrambi i casi risulta essere più basso rispetto al limite annuo per la protezione della vegetazione pari a 30 µg/m³.

In considerazione del fatto che il valore di fondo rilevato dalla centralina di riferimento per l'NOx (cfr. Tabella 3-1) è di per sé superiore a tale limite, nella precedente tabella è stato calcolato il valore percentuale delle concentrazioni stimate presso i recettori rispetto al valore di fondo (69 µg/m³). Tale valore risulta essere inferiore all'1% per lo scenario di blackout di 2 ore e intorno al 2% per l'altro scenario.

3.4.4 CO

Concentrazioni massime medie calcolate su 8 ore consecutive

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati, in termini di concentrazioni massime medie calcolate su 8 ore consecutive di CO.

Recettori	Concentrazioni massime medie calcolate su 8 ore consecutive di CO (mg/m^3)	Media annua di CO registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 (mg/m^3)	Qualità dell'aria complessiva (mg/m^3)	Limite normativo D. Lgs. 155/2010 (mg/m^3)
R1	1,31	0,8	2,11	10
R2	3,61		4,41	
R3	2,52		3,32	
R4	5,15		5,95	
R5	4,87		5,67	
R6	2,90		3,70	
R7	1,34		2,14	
R8	1,83		2,63	
R9	1,91		2,71	
R10	1,96		2,76	
R11	1,53		2,33	
R12	0,83		1,63	
R13	2,19		2,99	
R14	3,73		4,53	
R15	15,42		16,22	

Tabella 3-14 Concentrazioni massime medie calcolate su 8 ore consecutive di CO – Scenari di emergenza (Blackout di 2 e 10 ore)

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore, in corrispondenza di R15, sia pari a 15,42 mg/m^3, e che risulta essere più alto rispetto al limite normativo per la protezione della salute umana pari a 10 mg/m^3.

Si ricorda tuttavia che il recettore R15, essendo localizzato presso il Centro sportivo Italtel, non è da considerarsi residenziale e quindi non soggetto ai limiti normativi di riferimento (par. 3.2).

Si ricorda inoltre che i risultati appena riportati sono relativi a scenari di emergenza rappresentativi di un caso eccezionale di blackout totale.

3.5 Scenario 3 di manutenzione

Di seguito si riportano i risultati ottenuti per lo Scenario 3 di manutenzione dello Studio atmosferico, per cui sono stati analizzati anche altri recettori rispetto a quelli già presenti in tale studio (cfr. paragrafo 3.2).

In particolare, in considerazione dei limiti normativi per la protezione della salute umana previsti dal D. Lgs. 155/2010, sono riportati i seguenti valori:

- PM10: medie annue, massimi giornalieri e 90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere;
- NO_2: media annua, massimi orari e 99,8° percentile delle concentrazioni orarie;
- CO: concentrazioni massime medie su 8 ore consecutive.

Allo scopo di verificare il rispetto dei limiti normativi, i risultati sono mostrati in forma tabellare per i valori risultanti in corrispondenza dei recettori puntuali.

3.5.1 PM10

Concentrazioni medie annue

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati, in termini di concentrazioni medie annue di PM10.

Recettori	Concentrazioni medie annue di PM10 ($\mu g/m^3$)	Media annua di PM10 registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 ($\mu g/m^3$)	Qualità dell'aria complessiva ($\mu g/m^3$)	Limite normativo D. Lgs. 155/2010 ($\mu g/m^3$)
R1	0,0032	27	27,0032	40
R2	0,0055		27,0055	
R3	0,0060		27,0060	
R4	0,0054		27,0054	
R5	0,0024		27,0024	
R6	0,0046		27,0046	
R7	0,0018		27,0018	
R8	0,0037		27,0037	
R9	0,0038		27,0038	
R10	0,0044		27,0044	
R11	0,0025		27,0025	
R12	0,0023		27,0023	
R13	0,0040		27,0040	
R14	0,0042		27,0042	

Recettori	Concentrazioni medie annue di PM10 (µg/m³)	Media annua di PM10 registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 (µg/m³)	Qualità dell'aria complessiva (µg/m³)	Limite normativo D. Lgs. 155/2010 (µg/m³)
R15	0,0104		27,0104	

Tabella 3-15 Concentrazioni medie annue di PM10 – Scenario 3 – Manutenzione

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore, in corrispondenza di R15, sia pari a 0,0104 µg/m³, e che risulta essere più basso rispetto al limite annuo per la protezione della salute umana pari a 40 µg/m³, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento di 27 µg/m³.

Concentrazioni massime giornaliere

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati, in termini di concentrazioni massime giornaliere di PM10.

Recettori	Concentrazioni massime giornaliere di PM10 (µg/m³)	Media annua di PM10 registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 (µg/m³)	Qualità dell'aria complessiva (µg/m³)	Limite normativo D. Lgs. 155/2010 (µg/m³)
R1	0,0677	27	27,0677	50
R2	0,1935		27,1935	
R3	0,2381		27,2381	
R4	0,1394		27,1394	
R5	0,0482		27,0482	
R6	0,0845		27,0845	
R7	0,0711		27,0711	
R8	0,0818		27,0818	
R9	0,1420		27,1420	
R10	0,1321		27,1321	
R11	0,0976		27,0976	
R12	0,0825		27,0825	
R13	0,0919		27,0919	
R14	0,0845		27,0845	
R15	0,1986		27,1986	

Tabella 3-16 Concentrazioni massime giornaliere di PM10 – Scenario 3 – Manutenzione

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore, in corrispondenza di R3, sia pari a 0,2381 µg/m^3, e che risulta essere più basso rispetto al limite giornaliero per la protezione della salute umana pari a 50 µg/m^3, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.

90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati, in termini di 90,4° delle concentrazioni giornaliere di PM10.

Recettori	90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere di PM10 (µg/m^3)	Media annua di PM10 registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 (µg/m^3)	Qualità dell'aria complessiva (µg/m^3)	Limite normativo D. Lgs. 155/2010 (µg/m^3)
R1	0,0156	27	27,0156	50
R2	0,0648		27,0648	
R3	0,0284		27,0284	
R4	0,0069		27,0069	
R5	0,0043		27,0043	
R6	0,0164		27,0164	
R7	0,0196		27,0196	
R8	0,0221		27,0221	
R9	0,0205		27,0205	
R10	0,0290		27,0290	
R11	0,0174		27,0174	
R12	0,0126		27,0126	
R13	0,0155		27,0155	
R14	0,0067		27,0067	
R15	0,0536		27,0536	

Tabella 3-17 90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere di PM10 – Scenario 3 – Manutenzione

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore, in corrispondenza di R2, sia pari a 0,0648 µg/m^3, e che risulta essere più basso rispetto al limite giornaliero per la protezione della salute umana pari a 50 µg/m^3 da non superare più di 35 giorni all'anno, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.

3.5.2 NO2

Concentrazioni medie annue

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati, in termini di concentrazioni medie annue di NO_2.

Recettori	Concentrazioni medie annue di NO_2 (µg/m³)	Media annua di NO_2 registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 (µg/m³)	Qualità dell'aria complessiva (µg/m³)	Limite normativo D. Lgs. 155/2010 (µg/m³)
R1	0,1262	35	35,1262	40
R2	0,1816		35,1816	
R3	0,1964		35,1964	
R4	0,2072		35,2072	
R5	0,1025		35,1025	
R6	0,1530		35,1530	
R7	0,0907		35,0907	
R8	0,1318		35,1318	
R9	0,1452		35,1452	
R10	0,1397		35,1397	
R11	0,1047		35,1047	
R12	0,0769		35,0769	
R13	0,1371		35,1371	
R14	0,1392		35,1392	
R15	0,2765		35,2765	

Tabella 3-18 Concentrazioni medie annue di NO_2 – Scenario 3 - Manutenzione

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore, in corrispondenza di R15, sia pari a 0,2765 µg/m³, e che risulta essere più basso rispetto al limite annuo per la protezione della salute umana pari a 40 µg/m³, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.

Concentrazioni massime orarie

Nella seguente tabella sono invece riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati, in termini di concentrazioni massime orarie di NO_2.

Recettori	Concentrazioni massime orarie di NO_2 ($\mu g/m^3$)	Media annua di NO_2 registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 ($\mu g/m^3$)	Qualità dell'aria complessiva ($\mu g/m^3$)	Limite normativo D. Lgs. 155/2010 ($\mu g/m^3$)
R1	39,60	35	74,60	200
R2	45,19		80,19	
R3	53,38		88,38	
R4	63,37		98,37	
R5	32,91		67,91	
R6	37,99		72,99	
R7	32,82		67,82	
R8	32,44		67,44	
R9	38,91		73,91	
R10	33,75		68,75	
R11	31,06		66,06	
R12	15,82		50,82	
R13	34,26		69,26	
R14	33,30		68,30	
R15	63,06		98,06	

Tabella 3-19 Concentrazioni massime orarie di NO_2 – Scenario 3 - Manutenzione

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore, in corrispondenza di R4, sia pari a 63,37 $\mu g/m^3$, e che risulta essere più basso rispetto al limite normativo per la protezione della salute umana pari a 200 $\mu g/m^3$, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.

99,8° percentile delle concentrazioni orarie

Nella seguente tabella sono invece riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati, in termini di 99,8° delle concentrazioni orarie di NO_2.

Recettori	99,8° percentile delle concentrazioni orarie di NO_2 (µg/m^3)	Media annua di NO_2 registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 (µg/m^3)	Qualità dell'aria complessiva (µg/m^3)	Limite normativo D. Lgs. 155/2010 (µg/m^3)
R1	13,83	35	48,83	200
R2	23,88		58,88	
R3	16,14		51,14	
R4	20,67		55,67	
R5	9,80		44,80	
R6	17,27		52,27	
R7	14,36		49,36	
R8	14,85		49,85	
R9	11,98		46,98	
R10	12,84		47,84	
R11	9,45		44,45	
R12	7,70		42,70	
R13	15,93		50,93	
R14	14,35		49,35	
R15	43,26		78,26	

Tabella 3-20 99,8° percentile delle concentrazioni orarie di NO_2 – Scenario 3 - Manutenzione

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore, in corrispondenza di R15, sia pari a 43,26 µg/m^3, e che risulta essere più basso rispetto al limite orario per la protezione della salute umana pari a 200 µg/m^3 da non superare più di 18 volte all'anno, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.

3.5.3 CO

Concentrazioni massime medie calcolate su 8 ore consecutive

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati, in termini di concentrazioni massime medie calcolate su 8 ore consecutive di CO.

Recettori	Concentrazioni massime medie calcolate su 8 ore consecutive di CO (mg/m^3)	Media annua di CO registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 (mg/m^3)	Qualità dell'aria complessiva (mg/m^3)	Limite normativo D. Lgs. 155/2010 (mg/m^3)
R1	0,0022	0,8	0,8022	10
R2	0,0050		0,8050	
R3	0,0062		0,8062	
R4	0,0047		0,8047	
R5	0,0015		0,8015	
R6	0,0025		0,8025	
R7	0,0019		0,8019	
R8	0,0021		0,8021	
R9	0,0037		0,8037	
R10	0,0032		0,8032	
R11	0,0025		0,8025	
R12	0,0022		0,8022	
R13	0,0022		0,8022	
R14	0,0022		0,8022	
R15	0,0059		0,8059	

Tabella 3-21 Concentrazioni massime medie calcolate su 8 ore consecutive di CO – Scenario 3 - Manutenzione

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore, in corrispondenza di R3, sia pari a 0,0062 mg/m^3, e che risulta essere più basso rispetto al limite normativo per la protezione della salute umana pari a 10 mg/m^3, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.

3.6 Risultati per la verifica dei limiti della direttiva UE 2024/2881

Nella seguente tabella sono riportati i valori limite per la protezione umana, da raggiungere entro il 1° gennaio 2030, previsti dalla nuova direttiva UE 2024/2881[1] in materia di qualità dell'aria (Allegato I, sezione 1).

Inquinante	Periodo di mediazione	Valore limite	N° superamenti consentiti
PM10	1 giorno	45 µg/m^3	18
	Anno civile	20 µg/m^3	-
NO_2	1 ora	200 µg/m^3	3
	1 giorno	50 µg/m^3	18
	Anno civile	20 µg/m^3	-
CO	Media massima giornaliera su 8 ore	10 mg/m^3	-
	1 giorno	4 mg/m^3	18

Tabella 3-22 Valori limite per la protezione della salute umana da raggiungere entro il 1° gennaio 2030 (Fonte: Direttiva UE 2024/2881)

Si precisa che per le concentrazioni massime medie su 8 ore consecutive di CO si può fare riferimento a quanto analizzato precedentemente (cfr. paragrafo 3.3, 3.4 e 3.5), in quanto tale limite coincide con quello del d.lgs. 155/2010.

[1] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202402881

3.6.1 Scenario 1 di emergenza (Blackout di 2 e 10 ore di 1 edificio)

Analogamente a quanto fatto nel paragrafo3.3, di seguito si riportano:

1. i risultati dello Scenario 1 di emergenza dello Studio atmosferico (*Scenario 1 - Blackout di 2 ore*), per cui sono stati analizzati anche altri recettori rispetto a quelli già presenti in tale studio (cfr. paragrafo 3.2);
2. i risultati ottenuti dalle simulazioni eseguite allo scopo di valutare un eventuale blackout totale di una durata di 10 ore(*Scenario 1 - Blackout di 10 ore*).

Si fa presente che i risultati dei 2 scenari di emergenza appena descritti si differenziano solo per le concentrazioni medie annue in quanto, avendo considerato le emissioni dei generatori costanti per tutte le ore dell'anno, i valori delle concentrazioni massime orarie e giornaliere stimati nei 2 scenari sono gli stessi.

Inoltre, si ricorda che per gli scenari di emergenza, i risultati "short term" sono presentati solo come massimi (giornalieri e orari), e non anche in termini di percentili associati ai relativi limiti normativi, come spiegato nel paragrafo 3.3.

In considerazione dei limiti previsti dalla direttiva UE 2024/2881 (cfr. Tabella 3-22), i risultati di seguito riportati sono espressi in termini di:

- concentrazione media annua di PM10 e NO_2;
- concentrazioni massime giornaliere di PM10, NO_2 e CO;
- concentrazioni massime orarie di NO_2.

3.6.1.1 PM10

Concentrazioni medie annue

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati, in termini di concentrazioni medie annue di PM10.
Si fa presente che tali risultati sono gli stessi riportati precedentemente in Tabella 3-3.

Recettori	**Concentrazioni medie annue di PM10 (µg/m³)**		**Media annua di PM10 registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 (µg/m³)**	**Percentuale rispetto al fondo (%)**		**Valore limite Direttiva UE 2024/2881 (µg/m³)**
	Scenario 1 - Blackout di 2 ore	**Scenario 1 - Blackout di 10 ore**		**Scenario 1 - Blackout di 2 ore**	**Scenario 1 - Blackout di 10 ore**	
R1	0,0013	0,0046	27	0,005%	0,017%	20
R2	0,0021	0,0074		0,008%	0,027%	
R3	0,0014	0,0055		0,005%	0,020%	
R4	0,0016	0,0070		0,006%	0,026%	
R5	0,0018	0,0067		0,007%	0,025%	

Recettori	Concentrazioni medie annue di PM10 (µg/m³)		Media annua di PM10 registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 (µg/m³)	Percentuale rispetto al fondo (%)		Valore limite Direttiva UE 2024/2881 (µg/m³)
	Scenario 1 - Blackout di 2 ore	Scenario 1 - Blackout di 10 ore		Scenario 1 - Blackout di 2 ore	Scenario 1 - Blackout di 10 ore	
R6	0,0017	0,0067		0,006%	0,025%	
R7	0,0011	0,0039		0,004%	0,015%	
R8	0,0013	0,0051		0,005%	0,019%	
R9	0,0011	0,0049		0,004%	0,018%	
R10	0,0012	0,0050		0,005%	0,018%	
R11	0,0008	0,0035		0,003%	0,013%	
R12	0,0010	0,0033		0,004%	0,012%	
R13	0,0017	0,0074		0,006%	0,027%	
R14	0,0018	0,0077		0,007%	0,029%	
R15	0,0038	0,0140		0,014%	0,052%	

Tabella 3-23 Concentrazioni medie annue di PM10 – Scenario 1 di emergenza (Blackout di 2 e 10 ore)

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore è per entrambi gli scenari in corrispondenza di R15, pari a 0,0038 µg/m³ per lo scenario di blackout di 2 ore e a 0,014 µg/m³ per lo scenario di blackout di 10 ore.
In entrambi i casi risulta essere più basso rispetto al limite annuo per la protezione della salute umana pari a 20 µg/m³.

In considerazione del fatto che il valore di fondo rilevato dalla centralina di riferimento per il PM10 (cfr. Tabella 3-1), è di per sé superiore a tale limite, nella precedente tabella è stato calcolato il valore percentuale delle concentrazioni stimate presso i recettori rispetto al valore di fondo (27 µg/m³). Tale valore risulta essere molto inferiore all'1% per tutti i recettori analizzati in entrambi gli scenari.

Concentrazioni massime giornaliere

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati, in termini di concentrazioni massime giornaliere di PM10.
Si fa presente che tali risultati sono gli stessi riportati precedentemente in Tabella 3-4.

Recettori	Concentrazioni massime giornaliere di PM10 (µg/m³)	Media annua di PM10 registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 (µg/m³)	Qualità dell'aria complessiva (µg/m³)	Valore limite Direttiva UE 2024/2881 (µg/m³)
R1	0,4670	27	27,4670	45
R2	1,0661		28,0661	

Recettori	Concentrazioni massime giornaliere di PM10 (µg/m³)	Media annua di PM10 registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 (µg/m³)	Qualità dell'aria complessiva (µg/m³)	Valore limite Direttiva UE 2024/2881 (µg/m³)
R3	0,8336		27,8336	
R4	1,3362		28,3362	
R5	1,0585		28,0585	
R6	1,1033		28,1033	
R7	0,5077		27,5077	
R8	0,5731		27,5731	
R9	0,7241		27,7241	
R10	0,9670		27,9670	
R11	0,6618		27,6618	
R12	0,3686		27,3686	
R13	0,8063		27,8063	
R14	0,9819		27,9819	
R15	1,5495		28,5495	

Tabella 3-24 Concentrazioni massime giornaliere di PM10 – Scenario 1 di emergenza (Blackout di 2 e 10 ore)

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore, in corrispondenza di R15, sia pari a 1,5495 µg/m³, e che risulta essere basso rispetto al limite normativo per la protezione della salute umana pari a 45 µg/m³ da non superare più di 18 giorni all'anno, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.

3.6.1.2 NO2

Concentrazioni medie annue

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati, in termini di concentrazioni medie annue di NO_2.
Si fa presente che tali risultati sono gli stessi riportati precedentemente in Tabella 3-5.

Recettori	Concentrazioni medie annue di NO_2 (µg/m³)		Media annua di NO_2 registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 (µg/m³)	Percentuale rispetto al fondo (%)		Valore limite Direttiva UE 2024/2881 (µg/m³)
	Scenario 1 - Blackout di 2 ore	Scenario 1 - Blackout di 10 ore		Scenario 1 - Blackout di 2 ore	Scenario 1 - Blackout di 10 ore	
R1	0,0240	0,1040	35	0,07%	0,30%	20
R2	0,0310	0,1282		0,09%	0,37%	

Recettori	Concentrazioni medie annue di NO_2 ($\mu g/m^3$)		Media annua di NO_2 registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 ($\mu g/m^3$)	Percentuale rispetto al fondo (%)		Valore limite Direttiva UE 2024/2881 ($\mu g/m^3$)
	Scenario 1 - Blackout di 2 ore	Scenario 1 - Blackout di 10 ore		Scenario 1 - Blackout di 2 ore	Scenario 1 - Blackout di 10 ore	
R3	0,0251	0,1116		0,07%	0,32%	
R4	0,0267	0,1244		0,08%	0,36%	
R5	0,0284	0,1224		0,08%	0,35%	
R6	0,0273	0,1221		0,08%	0,35%	
R7	0,0220	0,0994		0,06%	0,28%	
R8	0,0243	0,1087		0,07%	0,31%	
R9	0,0225	0,1062		0,06%	0,30%	
R10	0,0234	0,1070		0,07%	0,31%	
R11	0,0198	0,0959		0,06%	0,27%	
R12	0,0215	0,0938		0,06%	0,27%	
R13	0,0276	0,1281		0,08%	0,37%	
R14	0,0283	0,1311		0,08%	0,37%	
R15	0,0457	0,1853		0,14%	0,53%	

Tabella 3-25 Concentrazioni medie annue di NO_2 – Scenario 1 di emergenza (Blackout di 2 e 10 ore)

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore è per entrambi gli scenari in corrispondenza di R15, pari a 0,0457 $\mu g/m^3$ per lo scenario di blackout di 2 ore e a 0,1853 $\mu g/m^3$ per lo scenario di blackout di 10 ore.

In entrambi i casi risulta essere più basso rispetto al limite annuo per la protezione della salute umana pari a 20 $\mu g/m^3$.

In considerazione del fatto che il valore di fondo rilevato dalla centralina di riferimento per l'NO_2 (cfr. Tabella 3-1), è di per sé superiore a tale limite, nella precedente tabella è stato calcolato il valore percentuale delle concentrazioni stimate presso i recettori rispetto al valore di fondo (35 $\mu g/m^3$). Tale valore risulta essere intorno all'1% per tutti i recettori analizzati in entrambi gli scenari.

Concentrazioni massime giornaliere

Nella seguente tabella sono invece riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati, in termini di concentrazioni massime giornaliere di NO_2.

Recettori	Concentrazioni massime giornaliere di NO_2 ($\mu g/m^3$)	Media annua di NO_2 registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 ($\mu g/m^3$)	Qualità dell'aria complessiva ($\mu g/m^3$)	Valore limite Direttiva UE 2024/2881 ($\mu g/m^3$)
R1	22,69	35	57,69	50
R2	46,58		81,58	
R3	38,01		73,01	
R4	55,43		90,43	
R5	46,31		81,31	
R6	47,87		82,87	
R7	24,50		59,50	
R8	27,35		62,35	
R9	62,41		96,58	
R10	33,66		68,66	
R11	43,03		78,03	
R12	31,10		66,10	
R13	18,20		53,20	
R14	36,94		71,94	
R15	61,58		78,57	

Tabella 3-26 Concentrazioni massime giornaliere di NO_2 – Scenario 1 di emergenza (Blackout di 2 e 10 ore)

Dall'osservazione della precedente tabella è possibile affermare che i valori di concentrazione massima oraria stimati presso R4, R9 e R15 risultano essere più alti rispetto al limite giornaliero per la protezione della salute umana pari a 50 $\mu g/m^3$, da non superare più di 18 volte all'anno secondo la Direttiva UE 2024/2881. I valori, comprensivi del fondo, superano tale limite in tutti i recettori analizzati.

Si ricorda che tali risultati sono relativi alla simulazione dello scenario di emergenza in cui è stata ipotizzata l'accensione contemporanea, per 2 e 10 ore, dei generatori di emergenza di un edificio, ossia uno scenario rappresentativo di un caso eccezionale di blackout totale.

Stante ciò, si sottolinea inoltre che tali valori rappresentano solamente il primo dei 18 superamenti permessi in un anno dalla Direttiva UE 2024/2881 sopra citata.

Inoltre, si fa presente che, in considerazione del fatto che il fenomeno di blackout analizzato è della durata di 2 e 10 ore, i superamenti riscontrati potrebbero avvenire esclusivamente 1 volta, nel giorno stesso del blackout.

Concentrazioni massime orarie

Nella seguente tabella sono invece riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati, in termini di concentrazioni massime orarie di NO_2.
Si fa presente che tali risultati sono gli stessi riportati precedentemente in Tabella 3-6.

Recettori	Concentrazioni massime orarie di NO_2 ($\mu g/m^3$)	Media annua di NO_2 registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 ($\mu g/m^3$)	Qualità dell'aria complessiva ($\mu g/m^3$)	Valore limite Direttiva UE 2024/2881 ($\mu g/m^3$)
R1	111,02	35	146,02	200
R2	140,59		175,59	
R3	112,81		147,81	
R4	118,53		153,53	
R5	131,31		166,31	
R6	129,41		164,41	
R7	98,81		133,81	
R8	107,56		142,56	
R9	99,13		134,13	
R10	105,77		140,77	
R11	87,19		122,19	
R12	100,08		135,08	
R13	125,68		160,68	
R14	124,54		159,54	
R15	227,41		262,41	

Tabella 3-27 Concentrazioni massime orarie di NO_2 – Scenario 1 di emergenza (Blackout di 2 e 10 ore)

Dall'osservazione della precedente tabella è possibile affermare che il valore di concentrazione massima oraria stimata in corrispondenza di R15 risulta essere più alto rispetto al limite normativo per la protezione della salute umana pari a 200 $\mu g/m^3$, da non superare più di 3 volte all'anno secondo la Direttiva UE 2024/2881. Si specifica che il recettore R15, essendo localizzato presso il Centro sportivo Italtel, non è da considerarsi residenziale e quindi non soggetto ai limiti normativi di riferimento (par. 3.2).

Si ricorda che tali risultati sono relativi alla simulazione dello scenario di emergenza in cui è stata ipotizzata l'accensione contemporanea dei generatori di emergenza di un edificio, ossia uno scenario rappresentativo di un caso eccezionale di blackout totale.

Inoltre, si sottolinea che i risultati riportati nella tabella precedente rappresentano solamente il primo dei 3 superamenti permessi in un anno dalla Direttiva UE 2024/2881sopra citata.

Per un maggiore approfondimento in merito ai valori massimi orari di NO_2 stimati si rimanda al paragrafo 3.9.

3.6.1.3 CO

Concentrazioni massime giornaliere

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati, in termini di concentrazioni massime giornaliere di CO.

Recettori	Concentrazioni massime giornaliere di CO (mg/m^3)	Media annua di CO registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 (mg/m^3)	Qualità dell'aria complessiva (mg/m^3)	Valore limite Direttiva UE 2024/2881 (mg/m^3)
R1	0,0111	0,8	0,8111	4
R2	0,0254		0,8254	
R3	0,0198		0,8198	
R4	0,0318		0,8318	
R5	0,0252		0,8252	
R6	0,0263		0,8263	
R7	0,0121		0,8121	
R8	0,0136		0,8136	
R9	0,0172		0,8172	
R10	0,0230		0,8230	
R11	0,0158		0,8158	
R12	0,0088		0,8088	
R13	0,0192		0,8192	
R14	0,0234		0,8234	
R15	0,0369		0,8369	

Tabella 3-28 Concentrazioni massime giornaliere di CO – Scenari di emergenza (Blackout di 2 e 10 ore)

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore, in corrispondenza di R15, sia pari a 0,0369 mg/m^3, e che risulta essere più basso rispetto al limite normativo per la protezione della salute umana secondo la Direttiva UE 2024/2881 pari a 4 mg/m^3, anche in considerazione del valore di fondo.

3.6.2 Scenario 2 di emergenza (Blackout di 2 e 10 ore dell'intero MIL01)

Analogamente a quanto fatto nel paragrafo 3.4, di seguito si riportano:

1. i risultati dello Scenario 2 di emergenza dello Studio atmosferico (*Scenario 2 - Blackout di 2 ore*), per cui sono stati analizzati anche altri recettori rispetto a quelli già presenti in tale studio (cfr. paragrafo 3.2);
2. i risultati ottenuti dalle simulazioni eseguite allo scopo di valutare un eventuale blackout totale di una durata di 10 ore (*Scenario 2 - Blackout di 10 ore*).

Si ricorda che i risultati dei 2 scenari di emergenza appena descritti si differenziano solo per le concentrazioni medie annue in quanto, avendo considerato le emissioni dei generatori costanti per tutte le ore dell'anno, i valori delle concentrazioni massime orarie e giornaliere stimati nei 2 scenari sono gli stessi.

Inoltre, si ricorda che per gli scenari di emergenza i risultati "short term" sono presentati solo come massimi (giornalieri e orari), e non anche in termini di percentili associati ai relativi limiti normativi, come spiegato nel paragrafo 3.3.

In considerazione dei limiti previsti dalla direttiva UE 2024/2881 (cfr. Tabella 3-22), risultati di seguito riportati saranno espressi in termini di:

- concentrazione media annua di PM10 e NO_2;
- concentrazioni massime giornaliere di PM10, NO_2 e CO;
- concentrazioni massime orarie di NO_2.

3.6.2.1 PM10

Concentrazioni medie annue

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati, in termini di concentrazioni medie annue di PM10.
Si fa presente che tali risultati sono gli stessi riportati precedentemente in Tabella 3-9.

Recettori	Concentrazioni medie annue di PM10 (µg/m³)		Media annua di PM10 registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 (µg/m³)	Percentuale rispetto al fondo (%)		Valore limite Direttiva UE 2024/2881 (µg/m³)
	Scenario 2 - Blackout di 2 ore	Scenario 2 - Blackout di 10 ore		Scenario 2 - Blackout di 2 ore	Scenario 2 - Blackout di 10 ore	
R1	0,0071	0,0248	27	0,03%	0,09%	20
R2	0,0148	0,0544		0,05%	0,20%	
R3	0,0100	0,0374		0,04%	0,14%	
R4	0,0117	0,0498		0,04%	0,18%	
R5	0,0113	0,0399		0,04%	0,15%	

Recettori	Concentrazioni medie annue di PM10 (µg/m³)		Media annua di PM10 registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 (µg/m³)	Percentuale rispetto al fondo (%)		Valore limite Direttiva UE 2024/2881 (µg/m³)
	Scenario 2 - Blackout di 2 ore	Scenario 2 - Blackout di 10 ore		Scenario 2 - Blackout di 2 ore	Scenario 2 - Blackout di 10 ore	
R6	0,0095	0,0341		0,04%	0,13%	
R7	0,0047	0,0191		0,02%	0,07%	
R8	0,0068	0,0262		0,03%	0,10%	
R9	0,0064	0,0267		0,02%	0,28%	
R10	0,0073	0,0300		0,03%	0,10%	
R11	0,0059	0,0237		0,02%	0,11%	
R12	0,0053	0,0193		0,02%	0,09%	
R13	0,0100	0,0353		0,04%	0,07%	
R14	0,0173	0,0557		0,06%	0,13%	
R15	0,0215	0,0759		0,08%	0,21%	

Tabella 3-29 Concentrazioni medie annue di PM10 – Scenario 2 di emergenza (Blackout di 2 e 10 ore)

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore è per entrambi gli scenari in corrispondenza di R15, pari a 0,0215 µg/m^3 per lo scenario di blackout di 2 ore e a 0,0759 µg/m^3 per lo scenario di blackout di 10 ore.
In entrambi i casi risulta essere più basso rispetto al limite annuo per la protezione della salute umana pari a 20 µg/m^3.

In considerazione del fatto che il valore di fondo rilevato dalla centralina di riferimento per il PM10 (cfr. Tabella 3-1), è di per sé superiore a tale limite, nella precedente tabella è stato calcolato il valore percentuale delle concentrazioni stimate presso i recettori rispetto al valore di fondo (27 µg/m^3). Tale valore risulta essere molto inferiore all'1% per tutti i recettori analizzati in entrambi gli scenari.

Concentrazioni massime giornaliere

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati, in termini di concentrazioni massime giornaliere di PM10.
Si fa presente che tali risultati sono gli stessi riportati precedentemente in Tabella 3-10.

Recettori	Concentrazioni massime giornaliere di PM10 (µg/m³)	Media annua di PM10 registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 (µg/m³)	Qualità dell'aria complessiva (µg/m³)	Valore limite Direttiva UE 2024/2881 (µg/m³)
R1	2,68	27	29,68	45

Recettori	Concentrazioni massime giornaliere di PM10 (µg/m³)	Media annua di PM10 registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 (µg/m³)	Qualità dell'aria complessiva (µg/m³)	Valore limite Direttiva UE 2024/2881 (µg/m³)
R2	6,31		33,31	
R3	8,31		35,31	
R4	8,27		35,27	
R5	5,20		32,20	
R6	7,18		34,18	
R7	2,50		29,50	
R8	3,36		30,36	
R9	6,20		37,50	
R10	7,63		33,20	
R11	5,11		34,63	
R12	1,98		32,11	
R13	4,54		28,98	
R14	5,99		31,54	
R15	10,50		32,99	

Tabella 3-30 Concentrazioni massime giornaliere di PM10 – Scenario 2 di emergenza (Blackout di 2 e 10 ore)

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore, in corrispondenza di R15, sia pari a 10,50 µg/m³, e che risulta essere basso rispetto al limite normativo per la protezione della salute umana pari a 45 µg/m³ da non superare più di 18 giorni all'anno, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.

3.6.2.2 NO2

Concentrazioni medie annue

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati, in termini di concentrazioni medie annue di NO_2.
Si fa presente che tali risultati sono gli stessi riportati precedentemente in Tabella 3-11.

Recettori	Concentrazioni medie annue di NO_2 (µg/m³)		Media annua di NO_2 registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 (µg/m³)	Percentuale rispetto al fondo (%)		Valore limite Direttiva UE 2024/2881 (µg/m³)
	Scenario 2 - Blackout di 2 ore	Scenario 2 - Blackout di 10 ore		Scenario 2 - Blackout di 2 ore	Scenario 2 - Blackout di 10 ore	
R1	0,0644	0,2564	35	0,18%	0,73%	20

Recettori	Concentrazioni medie annue di NO_2 ($\mu g/m^3$)		Media annua di NO_2 registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 ($\mu g/m^3$)	Percentuale rispetto al fondo (%)		Valore limite Direttiva UE 2024/2881 ($\mu g/m^3$)
	Scenario 2 - Blackout di 2 ore	Scenario 2 - Blackout di 10 ore		Scenario 2 - Blackout di 2 ore	Scenario 2 - Blackout di 10 ore	
R2	0,1185	0,4459		0,34%	1,27%	
R3	0,0854	0,3404		0,24%	0,97%	
R4	0,0934	0,4018		0,27%	1,15%	
R5	0,0870	0,3537		0,25%	1,01%	
R6	0,0852	0,3375		0,24%	0,96%	
R7	0,0525	0,2200		0,15%	0,63%	
R8	0,0666	0,2724		0,19%	0,78%	
R9	0,0611	0,2692		0,17%	0,77%	
R10	0,0682	0,2873		0,19%	0,82%	
R11	0,0562	0,2383		0,16%	0,68%	
R12	0,0535	0,2134		0,15%	0,61%	
R13	0,0859	0,3298		0,25%	0,94%	
R14	0,1328	0,4620		0,38%	1,32%	
R15	0,1583	0,5939		0,45%	1,70%	

Tabella 3-31 Concentrazioni medie annue di NO_2 – Scenario 2 di emergenza (Blackout di 2 e 10 ore)

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore è per entrambi gli scenari in corrispondenza di R15, pari a 0,1583 $\mu g/m^3$ per lo scenario di blackout di 2 ore e a 0,5939 $\mu g/m^3$ per lo scenario di blackout di 10 ore.

In entrambi i casi risulta essere più basso rispetto al limite annuo per la protezione della salute umana pari a 20 $\mu g/m^3$.

In considerazione del fatto che il valore di fondo rilevato dalla centralina di riferimento per l'NO_2 (cfr. Tabella 3-1), è di per sé superiore a tale limite, nella precedente tabella è stato calcolato il valore percentuale delle concentrazioni stimate presso i recettori rispetto al valore di fondo (35 $\mu g/m^3$). Tale valore risulta essere intorno all'1% per tutti i recettori analizzati in entrambi gli scenari.

Concentrazioni massime giornaliere

Nella seguente tabella sono invece riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati, in termini di concentrazioni massime giornaliere di NO_2.

Recettori	Concentrazioni massime giornaliere di NO_2 ($\mu g/m^3$)	Media annua di NO_2 registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 ($\mu g/m^3$)	Valore limite Direttiva UE 2024/2881 ($\mu g/m^3$)
R1	79,31	35	50
R2	103,64		
R3	127,22		
R4	120,69		
R5	93,83		
R6	112,07		
R7	77,95		
R8	83,67		
R9	102,80		
R10	113,87		
R11	95,03		
R12	68,47		
R13	89,47		
R14	100,32		
R15	133,00		

Tabella 3-32 Concentrazioni massime giornaliere di NO_2 – Scenario 2 di emergenza (Blackout di 2 e 10 ore)

Dall'osservazione della precedente tabella è possibile affermare che i valori di concentrazione massima giornaliera stimati risultano essere più alti rispetto al limite giornaliero per la protezione della salute umana pari a 50 $\mu g/m^3$, da non superare più di 18 volte all'anno secondo la Direttiva UE 2024/2881.

Si ricorda che tali risultati sono relativi alla simulazione dello scenario di emergenza in cui è stata ipotizzata l'accensione contemporanea, per 2 e 10 ore, dei generatori di emergenza di tutti gli edifici (esclusi quelli di backup), ossia uno scenario rappresentativo di un caso eccezionale di blackout totale.

Stante ciò, si sottolinea che i risultati riportati nella tabella precedente rappresentano solamente il primo dei 18 superamenti permessi in un anno dalla Direttiva UE 2024/2881 sopra citata.

Inoltre, si fa presente che, in considerazione del fatto che il fenomeno di blackout analizzato è della durata di 2 e 10 ore, i superamenti riscontrati potrebbero avvenire esclusivamente 1 volta, nel giorno stesso del blackout.

Concentrazioni massime orarie

Nella seguente tabella sono invece riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati, in termini di concentrazioni massime orarie di NO_2.
Si fa presente che tali risultati sono gli stessi riportati precedentemente in Tabella 3-12.

Recettori	Concentrazioni massime orarie di NO_2 ($\mu g/m^3$)	Media annua di NO_2 registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 ($\mu g/m^3$)	Valore limite Direttiva UE 2024/2881 ($\mu g/m^3$)
R1	287,71	35	200
R2	594,06		
R3	403,57		
R4	411,16		
R5	407,86		
R6	447,52		
R7	235,06		
R8	296,27		
R9	272,51		
R10	305,57		
R11	257,16		
R12	262,39		
R13	433,68		
R14	662,04		
R15	793,81		

Tabella 3-33 Concentrazioni massime orarie di NO_2 – Scenario 2 di emergenza (Blackout di 2 e 10 ore)

Dall'osservazione della precedente tabella è possibile affermare che i valori di concentrazione massima oraria stimati risultano essere più alti rispetto al limite normativo per la protezione della salute umana pari a 200 $\mu g/m^3$, da non superare più di 3 volte all'anno secondo la Direttiva UE 2024/2881.

Si ricorda che tali risultati sono relativi alla simulazione dello scenario di emergenza in cui è stata ipotizzata l'accensione contemporanea dei generatori di emergenza di tutti gli edifici (esclusi quelli di backup), ossia uno scenario rappresentativo di un caso eccezionale di blackout totale.

Inoltre, si sottolinea che i risultati riportati nella tabella precedente rappresentano solamente il primo dei 3 superamenti permessi dalla Direttiva UE 2024/2881sopra citata.

Per un maggiore approfondimento in merito ai valori massimi orari di NO_2 stimati si rimanda al paragrafo 3.9

3.6.2.3 CO

Concentrazioni massime giornaliere

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati, in termini di concentrazioni massime giornaliere di CO.

Recettori	Concentrazioni massime giornaliere di CO (mg/m^3)	Media annua di CO registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 (mg/m^3)	Qualità dell'aria complessiva (mg/m^3)	Valore limite Direttiva UE 2024/2881 (mg/m^3)
R1	0,4362	0,8	1,2362	4
R2	1,3276		2,1276	
R3	0,9867		1,7867	
R4	1,7204		2,5204	
R5	1,6237		2,4237	
R6	1,1711		1,9711	
R7	0,4800		1,2800	
R8	0,6216		1,4216	
R9	1,0466		1,8466	
R10	0,9806		1,7806	
R11	0,9215		1,7215	
R12	0,3039		1,1039	
R13	0,7732		1,5732	
R14	1,2530		2,0530	
R15	5,2436		6,0436	

Tabella 3-34 Concentrazioni massime giornaliere di CO – Scenario 2 di emergenza (Blackout di 2 e 10 ore)

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore, in corrispondenza di R15, sia pari a 5,2436 mg/m^3, e che risulta essere più alto rispetto al limite normativo per la protezione della salute umana secondo la Direttiva UE 2024/2881 pari a 4 mg/m^3.

Si ricorda tuttavia che il recettore R15, essendo localizzato presso il Centro sportivo Italtel, non è da considerarsi residenziale e quindi non soggetto ai limiti normativi di riferimento (par. 3.2).
Inoltre, i risultati appena riportati sono relativi a scenari di emergenza rappresentativi di un caso eccezionale di blackout totale.

3.6.3 Scenario 3 di manutenzione

Di seguito si riportano i risultati ottenuti per lo Scenario 3 di manutenzione dello Studio atmosferico, per cui sono stati analizzati anche altri recettori rispetto a quelli già presenti in tale studio (cfr. paragrafo 3.2).

In considerazione dei limiti previsti dalla direttiva UE 2024/2881 (cfr. Tabella 3-22), i risultati di seguito riportati sono espressi in termini di:

- concentrazione media annua di PM10 e NO_2;
- 95,1° percentile delle concentrazioni giornaliere di PM10, NO_2 e CO, in considerazione dei limiti giornalieri da non superare più di 18 giorni all'anno;
- 99,97° percentile delle concentrazioni orarie di NO_2, in considerazione del limite orario da non superare più di 3 volte all'anno.

3.6.3.1 PM10

Concentrazioni medie annue

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati, in termini di concentrazioni medie annue di PM10.
Si fa presente che tali risultati sono gli stessi riportati precedentemente in Tabella 3-15.

Recettori	Concentrazioni medie annue di PM10 (µg/m³)	Media annua di PM10 registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 (µg/m³)	Percentuale rispetto al fondo (%)	Valore limite Direttiva UE 2024/2881 (µg/m³)
R1	0,0032	27	0,012%	20
R2	0,0055		0,020%	
R3	0,0060		0,022%	
R4	0,0054		0,020%	
R5	0,0024		0,009%	
R6	0,0046		0,017%	
R7	0,0018		0,007%	
R8	0,0037		0,014%	
R9	0,0038		0,014%	
R10	0,0044		0,016%	
R11	0,0025		0,009%	
R12	0,0023		0,009%	
R13	0,0040		0,015%	
R14	0,0042		0,016%	

Recettori	Concentrazioni medie annue di PM10 (µg/m³)	Media annua di PM10 registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 (µg/m³)	Percentuale rispetto al fondo (%)	Valore limite Direttiva UE 2024/2881 (µg/m³)
R15	0,0104		0,039%	

Tabella 3-35 Concentrazioni medie annue di PM10 – Scenario 3 – Manutenzione

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore, in corrispondenza di R15, sia pari a 0,0104 µg/m^3, e che risulta essere più basso rispetto al limite annuo per la protezione della salute umana pari a 20 µg/m^3.

In considerazione del fatto che il valore di fondo rilevato dalla centralina di riferimento per il PM10 (cfr. Tabella 3-1), è di per sé superiore a tale limite, nella precedente tabella è stato calcolato il valore percentuale delle concentrazioni stimate presso i recettori rispetto al valore di fondo (27 µg/m^3). Tale valore risulta essere molto inferiore all'1% per tutti i recettori analizzati.

95,1° percentile delle concentrazioni giornaliere

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati, in termini di 95,1° delle concentrazioni giornaliere di PM10.

Recettori	95,1° percentile delle concentrazioni giornaliere di PM10 (µg/m³)	Media annua di PM10 registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 (µg/m³)	Qualità dell'aria complessiva (µg/m³)	Valore limite Direttiva UE 2024/2881 (µg/m³)
R1	0,0243	27	27,0243	45
R2	0,0869		27,0869	
R3	0,0445		27,0445	
R4	0,0258		27,0258	
R5	0,0095		27,0095	
R6	0,0267		27,0267	
R7	0,0298		27,0298	
R8	0,0307		27,0307	
R9	0,0414		27,0414	
R10	0,0405		27,0405	
R11	0,0253		27,0253	
R12	0,0182		27,0182	
R13	0,0244		27,0244	
R14	0,0243		27,0166	
R15	0,0672		27,0672	

Tabella 3-36 95,1° percentile delle concentrazioni giornaliere di PM10 – Scenario 3 – Manutenzione

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore, in corrispondenza di R2, sia pari a 0,0869 µg/m^3, e che risulta essere più basso rispetto al limite giornaliero per la protezione della salute umana pari a 45 µg/m^3 da non superare più di 18 giorni all'anno, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.

3.6.3.2 NO2

Concentrazioni medie annue

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati, in termini di concentrazioni medie annue di NO_2.
Si fa presente che tali risultati sono gli stessi riportati precedentemente in Tabella 3-18.

Recettori	Concentrazioni medie annue di NO_2 (µg/m^3)	Media annua di NO_2 registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 (µg/m^3)	Percentuale rispetto al fondo (%)	Valore limite Direttiva UE 2024/2881 (µg/m^3)
R1	0,1262	35	0,36%	20
R2	0,1816		0,52%	
R3	0,1964		0,56%	
R4	0,2072		0,59%	
R5	0,1025		0,29%	
R6	0,1530		0,44%	
R7	0,0907		0,26%	
R8	0,1318		0,38%	
R9	0,1452		0,41%	
R10	0,1397		0,40%	
R11	0,1047		0,30%	
R12	0,0769		0,22%	
R13	0,1371		0,39%	
R14	0,1392		0,40%	
R15	0,2765		0,79%	

Tabella 3-37 Concentrazioni medie annue di NO_2 – Scenario 3 - Manutenzione

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore, in corrispondenza di R15, sia pari a 0,2765 µg/m^3, e che risulta essere più basso rispetto al limite annuo per la protezione della salute umana pari a 20 µg/m^3.

In considerazione del fatto che il valore di fondo rilevato dalla centralina di riferimento per l'NO_2 (cfr. Tabella 3-1), è di per sé superiore a tale limite, nella precedente tabella è stato calcolato il valore percentuale delle

concentrazioni stimate presso i recettori rispetto al valore di fondo (35 µg/m^3). Tale valore risulta essere inferiore all'1% per tutti i recettori analizzati.

95,1° percentile delle concentrazioni giornaliere

Nella seguente tabella sono invece riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati, in termini di 95,1° percentile delle concentrazioni giornaliere di NO_2.

Recettori	95,1° percentile delle concentrazioni giornaliere di NO_2 (µg/m^3)	Media annua di NO_2 registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 (µg/m^3)	Qualità dell'aria complessiva (µg/m^3)	Valore limite Direttiva UE 2024/2881 (µg/m^3)
R1	1,06	35	36,06	50
R2	2,83		37,83	
R3	1,31		36,31	
R4	1,36		36,36	
R5	0,76		35,76	
R6	1,18		36,18	
R7	1,47		36,47	
R8	1,40		36,40	
R9	1,26		36,26	
R10	1,28		36,28	
R11	1,01		36,01	
R12	0,62		35,62	
R13	1,05		36,05	
R14	1,22		36,22	
R15	7,34		42,34	

Tabella 3-38 95,1° percentile delle concentrazioni giornaliere di NO_2 – Scenario 3 - Manutenzione

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore, in corrispondenza di R15, sia pari a 7,34 µg/m^3, e che risulta essere più basso rispetto al limite giornaliero per la protezione della salute umana pari a 50 µg/m^3, da non superare più di 18 volte all'anno, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.

99,97° percentile delle concentrazioni orarie

Nella seguente tabella sono invece riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati, in termini di 99,97° delle concentrazioni orarie di NO_2.

Recettori	99,97° percentile delle concentrazioni orarie di NO_2 (µg/m³)	Media annua di NO_2 registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 (µg/m³)	Qualità dell'aria complessiva (µg/m³)	Valore limite Direttiva UE 2024/2881 (µg/m³)
R1	21,86	35	56,86	200
R2	33,82		68,82	
R3	28,24		63,24	
R4	33,38		68,38	
R5	14,90		49,90	
R6	25,38		60,38	
R7	20,35		55,35	
R8	22,87		57,87	
R9	26,34		61,34	
R10	23,73		58,73	
R11	17,39		52,39	
R12	13,05		48,05	
R13	25,51		60,51	
R14	20,22		55,22	
R15	50,55		85,55	

Tabella 3-39 99,97° percentile delle concentrazioni orarie di NO_2 – Scenario 3 - Manutenzione

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore, in corrispondenza di R15, sia pari a 50,55 µg/m³, e che risulta essere più basso rispetto al limite orario per la protezione della salute umana pari a 200 µg/m³ da non superare più di 3 volte all'anno, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.

3.6.3.3 CO

95,1° percentile delle concentrazioni giornaliere

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati, in termini di 95,1° percentile delle concentrazioni giornaliere di CO.

Recettori	95,1° percentile delle concentrazioni giornaliere di CO (mg/m^3)	Media annua di CO registrata dalla centralina di riferimento – Anno 2023 (mg/m^3)	Qualità dell'aria complessiva (mg/m^3)	Valore limite Direttiva UE 2024/2881 (mg/m^3)
R1	0,0007	0,8	0,8007	4
R2	0,0009		0,8009	
R3	0,0009		0,8009	
R4	0,0016		0,8016	
R5	0,0005		0,8005	
R6	0,0007		0,8007	
R7	0,0003		0,8003	
R8	0,0005		0,8005	
R9	0,0005		0,8005	
R10	0,0006		0,8006	
R11	0,0005		0,8005	
R12	0,0003		0,8003	
R13	0,0007		0,8007	
R14	0,0007		0,8007	
R15	0,0014		0,0014	

Tabella 3-40 95,1° percentile delle concentrazioni giornaliere di CO – Scenario 3 - Manutenzione

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore, in corrispondenza di R4, sia pari a 0,0016 mg/m^3, e che risulta essere basso rispetto al limite normativo per la protezione della salute umana pari a 4 mg/m^3 da non superare più di 18 volte all'anno, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.

3.7 Cantiere

Nel presente capitolo si risponde alla richiesta 4 della Regione Lombardia e 5 del MASE dell'elenco nel capitolo 1, relative alla fase di cantiere del progetto in esame.

Si ricorda che nel capitolo 5 dello Studio atmosferico, in considerazione della localizzazione del progetto e della distanza dei recettori residenziali presenti (cfr. Tabella 3-41), è stata effettuata un'analisi per la stima delle emissioni di PM10 prodotte dalle attività più gravose in termini di inquinamento atmosferico previste per la costruzione degli edifici del Data center, ossia la movimentazione delle terre e i gas di scarico emessi dai mezzi di cantiere.

Figura 3-2 Localizzazione recettori considerati

Recettore	Distanza (m)
R1	≈ 1.670
R2	≈ 1.380
R3	≈ 1.660

Recettore	Distanza (m)
R4	≈ 1.050
R5	≈ 1.910
R6	≈ 1.900
R7	≈ 2.440
R8	≈ 1.540
R9	≈ 2.300
R10	≈ 2.000
R11	≈ 2.410
R12	≈ 2.390
R13	≈ 1.630
R14	≈ 1.260
R15	≈ 520

Tabella 3-41 Distanza dei recettori residenziali considerati dall'area di intervento

Si ricorda che il recettore R15, essendo localizzato presso il Centro sportivo Italtel, non è da considerarsi residenziale e quindi non soggetto ai limiti normativi di riferimento (par. 3.2).

Per tale analisi si è fatto riferimento alla metodologia di calcolo delle emissioni descritta nella Linee Guida di ARPA Toscana[2] da cui è stato possibile stimare le emissioni di PM10 e confrontarle con i valori limite distinti in funzione della distanza dei recettori dalla sorgente emissiva e della durata dell'attività emissiva.

Nel prosieguo del paragrafo, alle attività già considerate nello Studio atmosferico sopra elencate, sono state aggiunte quelle richieste dalla Regione Lombardia nel punto 5 dell'elenco nel capitolo 1.

3.7.1 I fattori di emissione

Il fattore di emissione rappresenta la parte unitaria delle emissioni che, moltiplicata per l'unità di area e di tempo in cui la sorgente rimane in condizione "attive", permette il calcolo delle emissioni di inquinanti totali "uscenti" dalla sorgente.
Per la stima di tale valore si è fatto riferimento a dati e modelli dell'Agenzia di protezione ambientale degli Stati Uniti (US-EPA: AP-42 "Compilation of Air Pollutant Emission Factors").
All'interno del documento AP-42 sono riportati tutti i fattori di emissione riguardanti le principali sorgenti, dagli impianti industriali, agli impianti estrattivi, sino alle operazioni di costruzioni civili.

In particolare, nella presente analisi sono stati presi in considerazione i fattori di emissione relativi al PM10 legati alla formazione e allo stoccaggio dei cumuli (AP-42 13.2.4), all'erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5), al transito dei mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) e allo scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3).

[2] "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" elaborate da ARPA Toscana

Per il calcolo delle emissioni dovute ai gas di scarico dei mezzi di cantiere è stato fatto riferimento alle elaborazioni della South Coast Air Quality Management District, "*Off road mobile Source emission Factor*".

In particolare, si evidenzia che nel paragrafo 5.2.2 dello Studio atmosferico è stato dimostrato che l'effetto dell'erosione del vento sui cumuli di materiale depositato risulta essere trascurabile e di conseguenza il fattore di emissione relativo a tale azione non è stato considerato nell'analisi.

Pertanto, di seguito si descrivono i fattori di emissioni associate alle attività che non erano stata considerate nell'analisi precedente nello Studio atmosferico (R.7), ossia lo scotico e sbancamento del materiale superficiale e il transito di mezzi su strade non asfaltate.

Il fattore di emissione relativo alle attività di scotico e sbancamento del materiale superficiale

Per tale attività si fa cautelativamente riferimento al fattore di emissione presente sulle già citate Linee Guida ARPA Toscana (Tabella 4, in cui sono riportate le relazioni presenti in FIRE, con il relativo codice SCC) relativamente all'operazione "Truck Loading: Overburden", pari a 0,0075 kg di PM10 per ogni Mg di materiale caricato.

Pertanto, sulla base della quantità di materiale scavato per ogni edificio da realizzare, si ipotizzano circa 230 t/giorno di materiale scavato. Di conseguenza, considerando 8 ore giornaliere di lavoro, si stimano 213 g/h di PM10.

Il fattore di emissione relativo al transito dei mezzi su strade non asfaltate

Per il calcolo dell'emissione di particolato dovuto al transito di mezzi su strade non asfaltate si ricorre al modello emissivo proposto nel paragrafo 13.2.2 "Unpaved roads" dell'AP-42. Il rateo emissivo orario risulta proporzionale al volume di traffico e al contenuto di limo (silt) del suolo, inteso come particolato di diametro inferiore a 75 µm. Il fattore di emissione lineare dell'i-esimo tipo di particolato per ciascun mezzo EF (kg km) i per il transito su strade non asfaltate all'interno dell'area industriale è calcolato secondo la formula:

$$EFi = k_i \times (\frac{s}{12})^{a_i} \times (\frac{W}{3})^{b_i} \; [kg/km]$$

dove i è il tipo di particolato, s il contenuto di limo del suolo in percentuale in massa (%), W il peso medio del veicolo (Mg) e ki, ai e bi sono coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato, i cui valori sono riportati nella seguente tabella.

Inquinante	**k_i**	**a_i**	**b_i**
PM10	0,423	0,9	0,45

Tabella 3-42 Definizione coefficienti

Si specifica che la formulazione sopra riportata è valida per un intervallo di valori di limo (silt) compreso tra l'1,8% ed il 25,2%. Poiché la stima di questo parametro non è semplice e richiede procedure tecniche e analitiche precise, in mancanza di informazioni specifiche si suggerisce di considerare un valore all'interno dell'intervallo 12-22%.

Considerato, quindi, il peso medio del mezzo di cantiere, i chilometri percorsi ed il numero medio di viaggi nell'unità di tempo è stato possibile calcolare le emissioni dei PM10 associate a tale attività.

In merito ai valori limite definiti dalle Linee Guida di ARPA sopra citate (cfr. Figura 3-3), si riporta uno stralcio di quanto affermato su tali linee guida *:"Nella definizione dei precedenti valori di soglia assumono rilevanza anche la forma e le dimensioni della sorgente; in pratica le valutazioni effettuate sono adeguate per sorgenti che possono essere ricondotte ad aree con emissioni uniformi aventi dimensioni lineari inferiori ai 100 m.".*

In considerazione di ciò è stata stimata un'emissione di 2,84 g/h di PM10.

3.7.2 Analisi emissiva

Le attività prese in considerazione per la presente analisi sono la formazione e stoccaggio di cumuli, l'emissione dei gas di scarico da parte dei mezzi di cantiere, lo scotico e sbancamento del materiale superficiale e il transito dei mezzi su strade non asfaltate.

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<73	Nessuna azione
	73 ÷ 145	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 145	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<156	Nessuna azione
	156 ÷ 312	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 312	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<304	Nessuna azione
	304 ÷ 608	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 608	Non compatibile (*)
>150	<415	Nessuna azione
	415 ÷ 830	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 830	Non compatibile (*)

Figura 3-3 Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività superiore a 300 giorni/anno (Fonte: Linee Guida ARPAT)

Relativamente alle prime due attività sopracitate, nello Studio atmosferico sono stati stimati 44,8 g/h; sommando tale valore a quelli stimati nella presente analisi emissiva, si ottiene un'emissione totale di PM10 pari a circa 260 g/h.

Pertanto, considerando la distanza dei recettori residenziali maggiore di 150 metri e prendendo cautelativamente in considerazione il caso corrispondente ad un'attività di cantiere superiore ai 300 giorni annui, è possibile affermare che le emissioni totali di PM10 stimate risultano essere inferiori ai 415 g/h della soglia di emissione (cfr. Figura 3-3) e quindi irrilevanti per quanto riguarda gli effetti sulla salute umana.

Per quanto appena esposto l'impatto potenziale relativo alla modifica della qualità dell'aria, in relazione alle attività di realizzazione dell'opera, può essere considerato trascurabile.

3.7.3 Best practice in fase di cantiere

Al fine di ridurre quanto possibile le polveri in atmosfera durante la fase di realizzazione dei lavori, si prevedono le seguenti misure:

- copertura dei cumuli di materiale che può essere disperso nella fase di trasporto dei materiali e nella fase di accumulo nei siti di stoccaggio, utilizzando a tale proposito dei teli aventi adeguate caratteristiche di impermeabilità e di resistenza agli strappi;
- pulizia ad umido degli pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere, con l'utilizzo di apposite vasche d'acqua;
- bagnatura delle superfici sterrate e dei cumuli di materiali;
- riduzione delle superfici non asfaltate all'interno delle aree di cantiere;
- rispetto di una bassa velocità di transito per i mezzi d'opera nelle zone di lavorazione;
- predisposizione di impianti a pioggia per le aree eventualmente destinate al deposito temporaneo di inerti;
- programmazione di sistematiche operazioni di innaffiamento delle viabilità percorse dai mezzi d'opera, con l'utilizzo di autobotti, nonché della bagnatura delle superfici durante le operazioni di scavo e di demolizione;
- ottimizzazione delle modalità e dei tempi di carico e scarico, di creazione dei cumuli di scarico e delle operazioni di stesa.

3.8 Chiarimenti

Nel presente paragrafo si intende chiarire quanto richiesto nei punti 7, 8 e 9 delle richieste di integrazione della Regione Lombardia e nel punto 2 delle richieste del MASE (cfr. capitolo 1).

In primo luogo, allo scopo di chiarire il metodo adottato per effettuare le simulazioni nello Scenario 3 di manutenzione, si ricorda che il piano di manutenzione prevede l'accensione sequenziale di tutti i generatori di emergenza, compresi quelli di backup, per un'ora ciascuno con cadenza trimestrale.
È quindi prevista l'accensione di ogni generatore per un totale 4 ore all'anno.
Nella singola simulazione modellistica effettuata, allo scopo di poter considerare nelle ore diurne un solo camino attivo per volta all'ora, è stato simulato in totale un numero di camini tale da considerare l'attivazione di un solo camino per volta nelle ore diurne.
Ogni simulazione è stata cautelativamente considerata rappresentativa di un gruppo di edifici le cui sorgenti puntuali sono caratterizzate dallo stesso fattore di emissione.
Gli edifici di progetto sono quindi stati suddivisi in 4 gruppi e di conseguenza sono state effettuate 4 simulazioni diverse, considerando i generatori appartenenti agli edifici più esterni di ogni gruppo, in quanto più vicini ai recettori residenziali.
Ai fattori di emissione associati ad ogni generatore considerato attivo è stato applicato un ciclo orario e stagionale, come meglio spiegato nel prosieguo del paragrafo.

Per la stima dei risultati presso i recettori, le concentrazioni medie annue sono state calcolate, a partire dagli output delle 4 simulazioni, considerando le ore di effettivo funzionamento di ogni generatore in un anno e il numero di camini di ogni edificio.
A tale fine sono stati cautelativamente presi i risultati relativi alle concentrazioni massime orarie stimate in ogni simulazione e sono stati mediati nell'anno.
Inoltre, le concentrazioni orarie e giornaliere sono state cautelativamente valutate considerando per ogni recettore il valore più alto ottenuto dalle 4 simulazioni.

Stante quanto affermato, si precisa inoltre che non è stata simulata l'accensione sequenziale di tutti i generatori in un'unica simulazione in modo da semplificare l'implementazione dei dati di input all'interno del software di modellazione.
In ogni caso si sottolinea che le 4 diverse simulazioni, eseguite secondo la metodologia appena descritta, hanno permesso di ottenere risultati cautelativi rispetto alla situazione reale.

Per quanto riguarda il ciclo orario e stagionale applicato ai fattori di emissione dello Scenario 3 di manutenzione, si specifica che la figura 6-5 dello Studio atmosferico (cfr. Figura 3-4) a cui si fa riferimento nella richiesta n° 8 della Regione Lombardia (cfr. capitolo 1), esemplifica la funzione del software Calpuff che permette l'immissione dei fattori di emissione con ciclo orario e stagionale e mostra gli orari di attivazione implementati per la singola sorgente puntuale, ossia per il singolo camino.
Applicando tale ciclo orario e stagionale, è stato possibile modulare le emissioni su base stagionale della singola sorgente puntuale a cui fa riferimento, che è quindi stata considerata attiva per un'ora (dalle 8 alle 9) in tutte le stagioni.

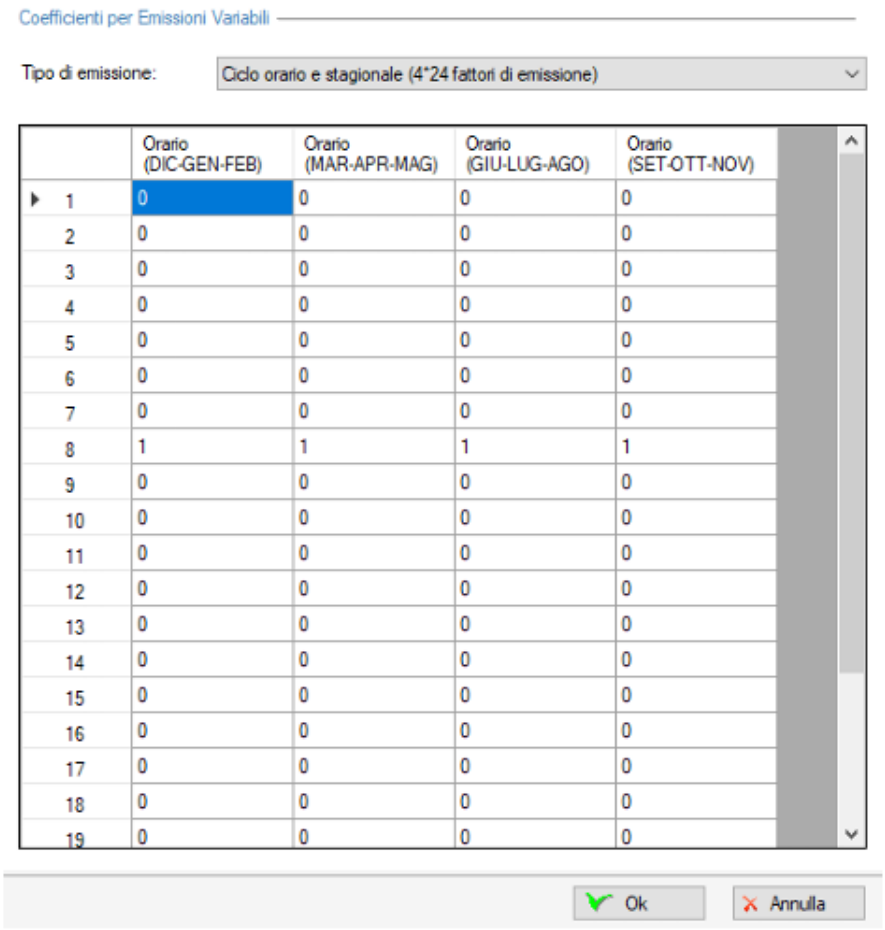

Figura 6-5 Esempio sorgente puntuale con tipo di emissione a ciclo orario e stagionale

Figura 3-4 Ciclo orario e stagionale

Infine, per chiarire il numero di generatori totali considerati nello Scenario 2 di emergenza e nello Scenario 3 di manutenzione (richiesta 9 della Regione Lombardia, elenco cap. 1), di seguito si riporta quanto affermato relativamente al numero di generatori simulati in tali scenari nella descrizione presente nel paragrafo 6.8 dello Studio atmosferico:

- *"Scenario 2 - Emergenza: in tale scenario è stata effettuata la simulazione dell'accensione contemporanea di tutti i generatori di progetto (78 totali, non considerando attivi i generatori di backup) per 2 ore consecutive. Esso è quindi rappresentativo di un caso eccezionale di blackout totale…";*
- *"Scenario 3 - Manutenzione: per la fase di manutenzione ordinaria dei generatori di emergenza a servizio del Data center, è prevista l'accensione sequenziale di tutti i 103 generatori in progetto (compresi anche quelli di backup), un'ora ciascuno nelle sole ore diurne, con una frequenza trimestrale…".*

Pertanto, il numero dei generatori totali considerati nei due scenari è diverso in ragione dei differenti scenari simulati: nello scenario di emergenza i generatori di backup non sono stati considerati attivi, mentre nello scenario di manutenzione è stato necessario considerare l'accensione di tutti quanti i generatori di progetto, inclusi quelli di backup.

Infine, nelle seguenti figure si evidenzia il fatto che nelle simulazioni effettuate l'algoritmo di innalzamento del pennacchio (*plume rise*) è stato attivato (cfr. Figura 3-5) e che la deposizione secca e umida non è stata considerata per nessuno degli inquinanti simulati (cfr. Figura 3-6).

Item	Value
Impostazioni	
Modalità di gestione dell'orografia	Correzione Partial Plume Penetration
Coefficienti per il calcolo del Partial Plume	A=0,5; B=0,5; C=0,5; D=0,5; E=0,35; F=0,35
Metodo di calcolo per i coeff. di dispersione	Coefficienti di Pasquill Gifford per aree rurali (equazioni ISC) e coefficienti di McElroy-Pooler per aree urbane.
Valore limite per il regime di calma di vento (m/s)	0,50 (m/s)
Calcolo plume rise	Si
Calcolo stack tip downwash	Si
Calcolo del partial plume penetration con inversione in quota	Si
Modello per il calcolo del Building Downwash	Modello ISC

Figura 3-5 Impostazioni software Calpuff - Algoritmo di innalzamento del pennacchio

Elemento	Valore
Inquinanti gassosi	
Monossido di Carbonio (...	Deposizione secca: Non calcolata; Deposizione umida: Non calcolata
Biossido di Azoto (NO2) ...	Deposizione secca: Non calcolata; Deposizione umida: Non calcolata
Ossido di Azoto (NOX) (...	Deposizione secca: Non calcolata; Deposizione umida: Non calcolata
Particolato	
PM10 (PM10)	Deposizione secca: Non calcolata; Deposizione umida: Non calcolata

Figura 3-6 Deposizione secca e umida

3.9 Approfondimento – Valori massimi delle concentrazioni orarie di NO2

Come precedentemente affermato, le simulazioni deglii Scenari 2 di emergenza sono state effettuate considerando l'accensione contemporanea di tutti i generatori di progetto (non considerando attivi i generatori di backup) per 2 ore consecutive (Scenario 2 - Blackout di 2 ore) e per 10 ore consecutive (Scenario 2 - Blackout di 10 ore). A tale scopo le emissioni dei generatori sono state considerate costanti per tutte le ore dell'anno solare preso come riferimento, in modo da stimare le concentrazioni che considerino le peggiori condizioni meteorologiche.

Nelle seguenti tabelle sono riportate, per ogni recettore analizzato, le date e le ore risultate essere più gravose nell'anno solare secondo la meteorologia.

Si ricorda che le concentrazioni massime orarie di NO_2 stimate per lo Scenario 2 di emergenza, mostrate in Tabella 3-12 e Tabella 3-33, rappresentano rispettivamente il primo dei 18 superamenti permessi in un anno dal D.lgs. 155/2010 e il primo dei 3 superamenti permessi in un anno dalla Direttiva UE 2024/2881. Nello specifico tali valori sono i primi massimi orari ottenuti dalle simulazioni modellistiche e sono stati stimati negli orari riportati nella prima riga delle due seguenti tabelle.

Si fa presente che non tutti i valori stimati nelle ore sotto riportate rappresentano un superamento del limite normativo.

A titolo esemplificativo, il valore di 287,71 µg/m^3 (cfr. Tabella 3-12 e Tabella 3-33) è stato stimato presso R1 alle ore 5:00 del 15/5/2023, come mostra la prima riga nella prima colonna della Tabella 3-43.

Massimi orari stimati	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
1°	15/5/23 5:00	30/7/23 4:00	14/2/23 8:00	30/10/23 6:00	30/10/23 6:00	9/6/23 3:00	11/5/23 23:00	22/6/23 20:00
2°	25/10/23 7:00	30/7/23 5:00	22/10/23 7:00	20/9/23 5:00	30/10/23 7:00	10/8/23 3:00	11/5/23 20:00	3/8/23 5:00
3°	26/6/23 19:00	3/11/23 2:00	14/10/23 16:00	27/9/23 6:00	24/10/23 3:00	24/8/23 22:00	18/10/23 17:00	2/5/23 21:00
4°	25/6/23 19:00	26/10/23 6:00	8/6/23 19:00	24/2/23 19:00	12/9/23 2:00	10/8/23 2:00	1/8/23 0:00	11/5/23 21:00
5°	15/5/23 19:00	29/4/23 5:00	18/11/23 2:00	24/4/23 4:00	6/8/23 1:00	31/7/23 2:00	12/5/23 0:00	4/10/23 6:00
6°	13/6/23 19:00	20/7/23 6:00	2/2/23 20:00	18/4/23 6:00	15/7/23 5:00	26/3/23 3:00	6/6/23 22:00	26/1/23 18:00
7°	28/7/23 5:00	23/3/23 5:00	26/11/23 17:00	24/2/23 20:00	30/9/23 1:00	19/2/23 23:00	5/4/23 20:00	12/9/23 7:00
8°	25/1/23 16:00	1/7/23 5:00	13/9/23 5:00	26/4/23 5:00	24/8/23 5:00	31/1/23 2:00	20/7/23 21:00	27/6/23 22:00
9°	17/5/23 4:00	19/9/23 7:00	25/3/23 4:00	13/11/23 7:00	22/11/23 8:00	28/4/23 1:00	4/10/23 7:00	14/3/23 5:00
10°	15/2/23 9:00	24/11/23 5:00	22/5/23 18:00	18/4/23 5:00	13/7/23 5:00	20/7/23 4:00	15/4/23 23:00	12/2/23 9:00

Tabella 3-43 Data e ora dei primi 10 massimi orari stimati dal software di modellazione per lo Scenario 2 di emergenza in ogni recettore (R1 – R8)

Invece, il valore di 272,51 µg/m^3 (cfr. Tabella 3-12 e Tabella 3-33) è stato stimato presso R9 alle ore 5:00 del 26/11/2023, come mostra la prima riga nella prima colonna della Tabella 3-44.

Massimi orari stimati	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15
1°	26/11/23 5.00	17/12/23 18.00	29/4/23 6.00	22/11/23 3.00	5/7/23 5.00	2/7/23 4.00	12/9/23 5.00
2°	14/2/23 8.00	24/11/23 8.00	17/12/23 5.00	25/10/23 7.00	7/4/23 6.00	30/10/23 6.00	28/10/23 6.00
3°	8/11/23 8.00	17/12/23 17.00	17/12/23 4.00	17/4/23 19.00	13/11/23 8.00	13/7/23 4.00	30/7/23 4.00
4°	11/9/23 18.00	29/4/23 6.00	17/12/23 3.00	14/6/23 19.00	20/7/23 4.00	30/10/23 7.00	8/4/23 6.00

Massimi orari stimati	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15
5°	25/3/23 5.00	17/12/23 5.00	13/12/23 2.00	15/5/23 5.00	27/6/23 1.00	1/3/23 7.00	20/7/23 6.00
6°	1/8/23 23.00	27/7/23 19.00	24/11/23 8.00	17/3/23 18.00	31/7/23 3.00	13/7/23 5.00	31/8/23 6.00
7°	26/11/23 6.00	17/7/23 4.00	19/12/23 6.00	17/4/23 18.00	11/6/23 0.00	21/7/23 1.00	9/6/23 4.00
8°	17/7/23 0.00	19/7/23 0.00	2/12/23 6.00	22/3/23 18.00	31/1/23 3.00	20/7/23 22.00	19/12/23 8.00
9°	4/2/23 4.00	8/6/23 21.00	8/6/23 21.00	28/7/23 5.00	26/6/23 1.00	8/3/23 7.00	24/11/23 8.00
10°	17/7/23 2.00	29/4/23 5.00	30/8/23 18.00	27/11/23 23.00	17/4/23 6.00	19/4/23 3.00	12/9/23 6.00

Tabella 3-44 Data e ora dei primi 10 massimi orari stimati dal software di modellazione per lo Scenario 2 di emergenza in ogni recettore (R9 – R15)

In considerazione della durata del blackout analizzato (2 e 10 ore consecutive), in Tabella 3-43 e Tabella 3-44 sono state riportate anche le date e le ore in cui sono stati stimati i valori massimi orari successivi al primo, in particolare dal 2° al 10° massimo orario.

Si può notare che i massimi orari riportati sono stati stimati presso ogni recettore in diversi mesi dell'anno. Ciò in ragione del fatto che, avendo effettuato le simulazioni modellistiche sull'intero anno solare di riferimento, sono state analizzate tutte le condizioni meteorologiche peggiori per la dispersione durante l'anno, e di conseguenza è emersa la situazione peggiore per ogni recettore nel corso dell'anno.

Allo scopo di evidenziare i valori massimi stimati, presso ogni recettore, in ore successive, le celle delle tabelle precedenti sono state colorate in blu. Nello specifico, si può osservare, i valori massimi orari sono stati stimati al massimo per tre ore consecutive, il 17 dicembre, presso il recettore R11. Invece presso R10 e R14, sono stati stimati due valori massimi consecutivi in due occasioni diverse, ma a diversi mesi di distanza (rispettivamente a dicembre e aprile presso R10 e a ottobre e a luglio presso R14).

Stante la durata del fenomeno di blackout da analizzare pari a 2 e a 10 ore consecutive, si può affermare che il limite orario dell'NO_2 (da non superare più di 18 volte in un anno secondo il D.lgs. 155/2010 e più di 3 volte in un anno secondo la Direttiva UE 2024/2881) sono sempre stati rispettati. In particolare, solamente presso R11 è stato stimato un superamento per 3 ore consecutive il 17 dicembre; ciò comunque rispetta entrambi i limiti normativi di riferimento.

A valle di ciò di sottolinea che gli scenari di emergenza simulati rappresentano un caso eccezionale di blackout totale, lungo fino a 10 ore, analizzati in considerazione dell'evento peggiore di blackout registrato in Lombardia in termini di durata, avvenuto nel 2003, che ha causato un blocco dell'energia elettrica per circa 16 ore, ridotto a circa 10 ore nel Nord Italia.

Inoltre, si ricorda che la modellazione è stata effettuata sull'intero anno di riferimento, di conseguenza, dall'analisi svolta è emersa una situazione peggiore rispetto a quella che potrebbe avvenire in caso di un eventuale blackout, in quanto comprende irrealisticamente tutte le condizioni meteorologiche peggiori per la dispersione durante l'intero anno.

Nel ragionamento appena esposto è stato fatto riferimento allo Scenario 2, in quanto rappresentativo di un fenomeno più gravoso dal punto di vista emissivo (come descritto nei paragrafi 3.3 e 3.4); tuttavia, è da ritenersi valido anche per lo Scenario 1.

3.10 Building downwash

Nella seguente figura sono mostrati gli edifici considerati per il building downwash. Nella seguente tabella si riportano invece le coordinate dei vertici e l'altezza degli edifici rispetto al suolo.

Figura 3-7 Edifici building downwash

ID edificio	Altezza rispetto al suolo (m)	X (m), Y (m)	X (m), Y (m)	X (m), Y (m)	X (m), Y (m)	X (m), Y (m)	X (m), Y (m)	X (m), Y (m)	X (m), Y (m)	X (m), Y (m)	X (m), Y (m)	X (m), Y (m)	X (m), Y (m)	X (m), Y (m)	X (m), Y (m)	X (m), Y (m)	X (m), Y (m)
ADM	10	502807, 5035228	502826, 5035188	502807, 5035178	502788, 5035220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DC01	10	502790, 5035323	502813, 5035275	502857, 5035296	502835, 5035344	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DC02	10	502867, 5035358	502873, 5035359	502872, 5035364	502907, 5035370	502908, 5035365	502914, 5035366	502923, 5035318	502912, 5035313	502888, 5035308	502875, 5035310	-	-	-	-	-	-
DC03	10	502827, 5035246	502837, 5035257	502858, 5035267	502871, 5035269	502891, 5035225	502886, 5035222	502888, 5035218	502856, 5035201	502854, 5035206	502847, 5035204	-	-	-	-	-	-
DC04	12	502887, 5035286	502929, 5035306	502932, 5035300	502935, 5035301	502954, 5035261	502967, 5035267	502973, 5035254	502914, 5035226	-	-	-	-	-	-	-	-
DC05	10	502957, 5035311	502977, 5035269	502980, 5035270	502985, 5035259	503043, 5035288	503036, 5035299	503024, 5035293	503006, 5035335	503002, 5035333	502999, 5035338	502957, 5035317	-	-	-	-	-
DC06	12	503026, 5035344	503051, 5035291	503112, 5035321	503107, 5035332	503094, 5035326	503075, 5035367	503072, 5035365	503069, 5035371	503026, 5035350	-	-	-	-	-	-	-
DC07	14	503080, 5035391	503090, 5035371	503098, 5035375	503122, 5035324	503177, 5035351	503141, 5035427	503091, 5035404	503092, 5035398	-	-	-	-	-	-	-	-
DC08.1	12	503211, 5035497	503264, 5035532	503262, 5035536	503279, 5035547	503280, 5035546	503282, 5035547	503315, 5035497	503243, 5035449	503223, 5035479	503216, 5035473	503220, 5035468	503227, 5035473	-	-	-	-
DC08.2	12	503246, 5035445	503318, 5035493	503348, 5035447	503342, 5035444	503348, 5035435	503324, 5035419	503320, 5035425	503278, 5035397	503265, 5035415	503258, 5035411	503254, 5035417	503261, 5035421	-	-	-	-
DC09	14	502991, 5035426	503015, 5035375	503021, 5035378	503027, 5035365	503047, 5035375	503045, 5035384	503081, 5035402	503078, 5035408	503098, 5035419	503077, 5035464	-	-	-	-	-	-
DC10	13	502922, 5035390	502928, 5035376	502932, 5035379	502951, 5035338	502954, 5035338	502956, 5035333	502999, 5035354	502996, 5035359	502999, 5035362	502979, 5035401	502983, 5035403	502978, 5035416	-	-	-	-
DC11	23	502814, 5035461	502881, 5035493	502888, 5035479	502894, 5035482	502897, 5035475	502891, 5035472	502908, 5035438	502841, 5035404	-	-	-	-	-	-	-	-
DC12	23	502714, 5035419	502715, 5035420	502714, 5035423	502720, 5035426	502721, 5035423	502780, 5035451	502793, 5035424	502795, 5035425	502798, 5035419	502795, 5035418	502809, 5035391	502742, 5035359	502725, 5035396	502719, 5035393	502714, 5035402	502721, 5035405
DC14	23	502676, 5035497	502742, 5035529	502755, 5035502	502758, 5035503	502760, 5035497	502757, 5035496	502770, 5035469	502705, 5035437	502687, 5035475	502681, 5035471	502677, 5035481	502683, 5035484	-	-	-	-
DC15	23	502846, 5035568	502862, 5035533	502867, 5035536	502871, 5035529	502864, 5035526	502872, 5035511	502805, 5035480	502779, 5035531	-	-	-	-	-	-	-	-
GENSET	10	503148, 5035446	503158, 5035450	503178, 5035403	503168, 5035399	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GENSET1	10	503182, 5035369	503188, 5035355	503192, 5035357	503186, 5035371	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GENSET2	10	503189, 5035372	503192, 5035374	503198, 5035360	503194, 5035358	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GENSET3	10	503172, 5035395	503177, 5035381	503181, 5035383	503175, 5035397	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GENSET4	10	503178, 5035398	503180, 5035399	503186, 5035384	503183, 5035384	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Edificio	10	502820, 5035176	502823, 5035171	502836, 5035177	502833, 5035183	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ID edificio	Altezza rispetto al suolo (m)	X (m), Y (m)	X (m), Y (m)	X (m), Y (m)	X (m), Y (m)	X (m), Y (m)	X (m), Y (m)	X (m), Y (m)	X (m), Y (m)	X (m), Y (m)	X (m), Y (m)	X (m), Y (m)	X (m), Y (m)	X (m), Y (m)	X (m), Y (m)	X (m), Y (m)	X (m), Y (m)
Edificio 1	12	502647, 5035233	502683, 5035247	502688, 5035236	502700, 5035240	502710, 5035218	502714, 5035219	502725, 5035188	502671, 5035167	-	-	-	-	-	-	-	-
Edificio 2	5	502703, 5035152	502723, 5035160	502727, 5035148	502720, 5035145	502722, 5035140	502709, 5035135	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Edificio 3	12	502726, 5035139	502739, 5035144	502737, 5035150	502724, 5035145	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Edificio 4	18	502687, 5035259	502710, 5035267	502702, 5035293	502679, 5035283	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Edificio 5	18	502641, 5035268	502663, 5035276	502672, 5035251	502649, 5035242	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Edificio 6	5	502721, 5035128	502733, 5035132	502736, 5035126	502744, 5035129	502749, 5035117	502742, 5035114	502728, 5035109	502726, 5035113	502725, 5035113	-	-	-	-	-	-	-
Edificio 7	5	502717, 5035128	502725, 5035108	502711, 5035103	502711, 5035101	502705, 5035099	502702, 5035108	502707, 5035110	502702, 5035122	-	-	-	-	-	-	-	-
Edificio 8	21	502612, 5035106	502620, 5035109	502619, 5035113	502626, 5035115	502628, 5035111	502662, 5035124	502666, 5035115	502672, 5035116	502674, 5035111	502668, 5035108	502672, 5035096	502629, 5035080	502625, 5035094	502617, 5035091	-	-
Edificio 9	27	502460, 5035479	502480, 5035470	502471, 5035450	502452, 5035460	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Edificio 10	27	502502, 5035495	502522, 5035486	502513, 5035466	502493, 5035475	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Edificio 11	27	502489, 5035468	502510, 5035458	502500, 5035439	502479, 5035448	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Edificio 12	30	502508, 5035453	502514, 5035450	502510, 5035440	502504, 5035443	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Edificio 13	30	502494, 5035440	502492, 5035433	502481, 5035438	502484, 5035444	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Edificio 14	30	502475, 5035456	502481, 5035454	502485, 5035463	502479, 5035466	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Edificio 15	30	502497, 5035472	502507, 5035468	502505, 5035462	502494, 5035467	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Edificio 16	27	502476, 5035437	502496, 5035428	502486, 5035403	502466, 5035412	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Edificio 17	27	502519, 5035453	502538, 5035445	502530, 5035420	502509, 5035427	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Edificio 18	10	502989, 5035642	503008, 5035592	503025, 5035597	503009, 5035640	503039, 5035652	503037, 5035661	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Edificio 19	10	502964, 5035633	502988, 5035642	502993, 5035630	502975, 5035621	502971, 5035628	502967, 5035627	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Edificio 20	10	502963, 5035551	502966, 5035545	502968, 5035545	502973, 5035536	502972, 5035535	502975, 5035529	502988, 5035535	502985, 5035540	502989, 5035542	502980, 5035560	-	-	-	-	-	-
Edificio 21	18	502965, 5035790	502989, 5035733	502997, 5035736	502992, 5035739	503033, 5035754	503011, 5035810	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 3-45 Building Downwash - Coordinate dei vertici e altezza degli edifici rispetto al suolo